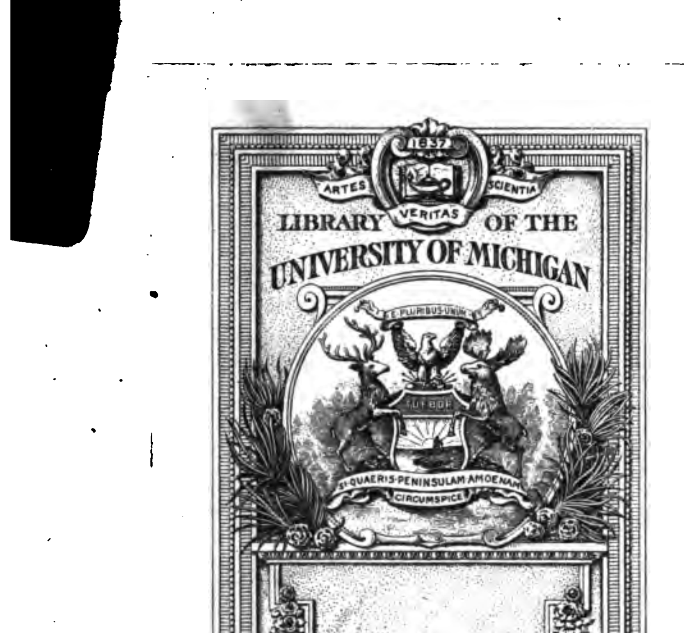
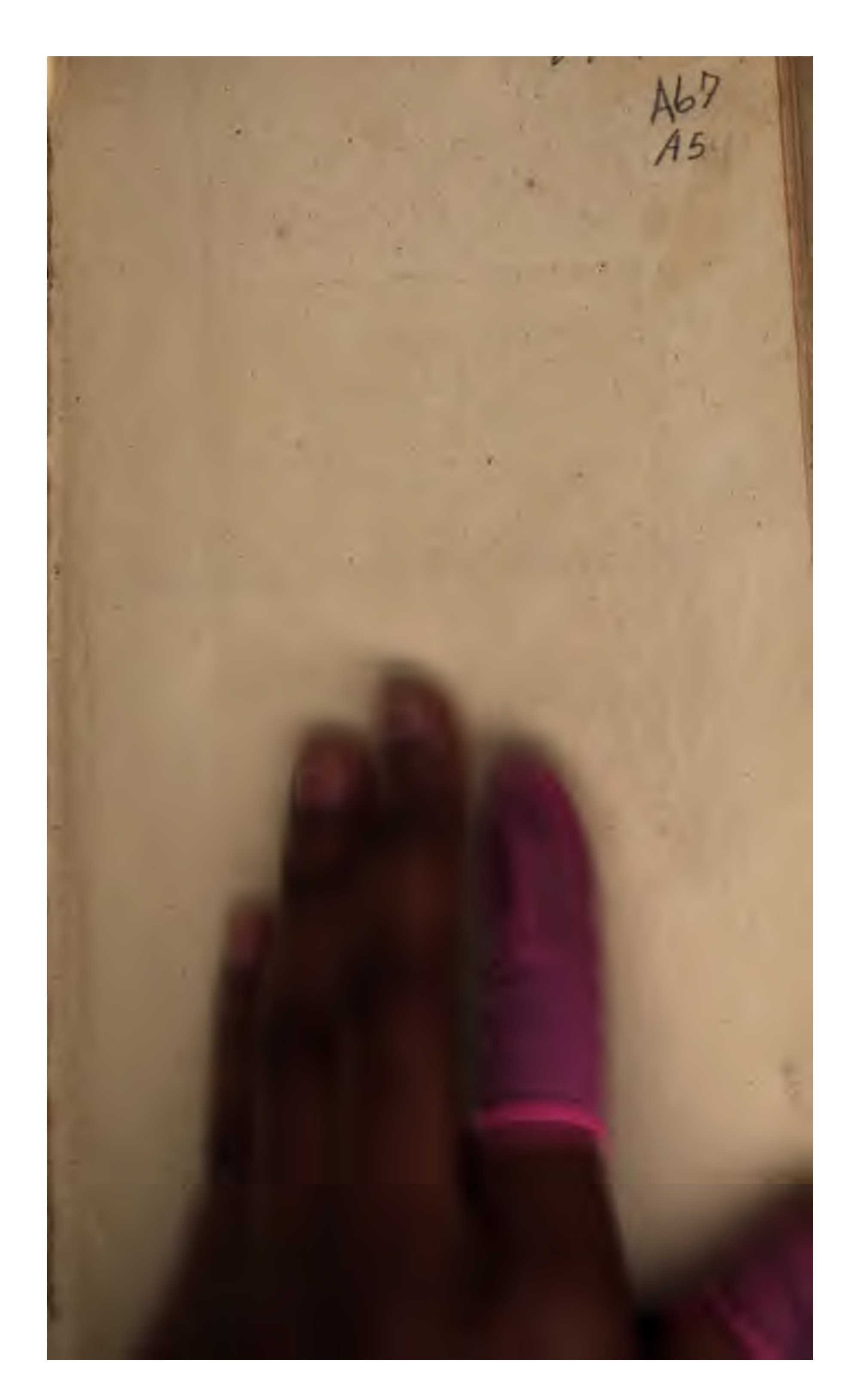

A 3 9015 00379 602 9
University of Michigan – BUHR


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Archiv

für

Anatomie und Physiologie.



Archiv
für
Anatomie und Physiologie.

In Verbindung mit mehreren Gelehrten

herausgegeben

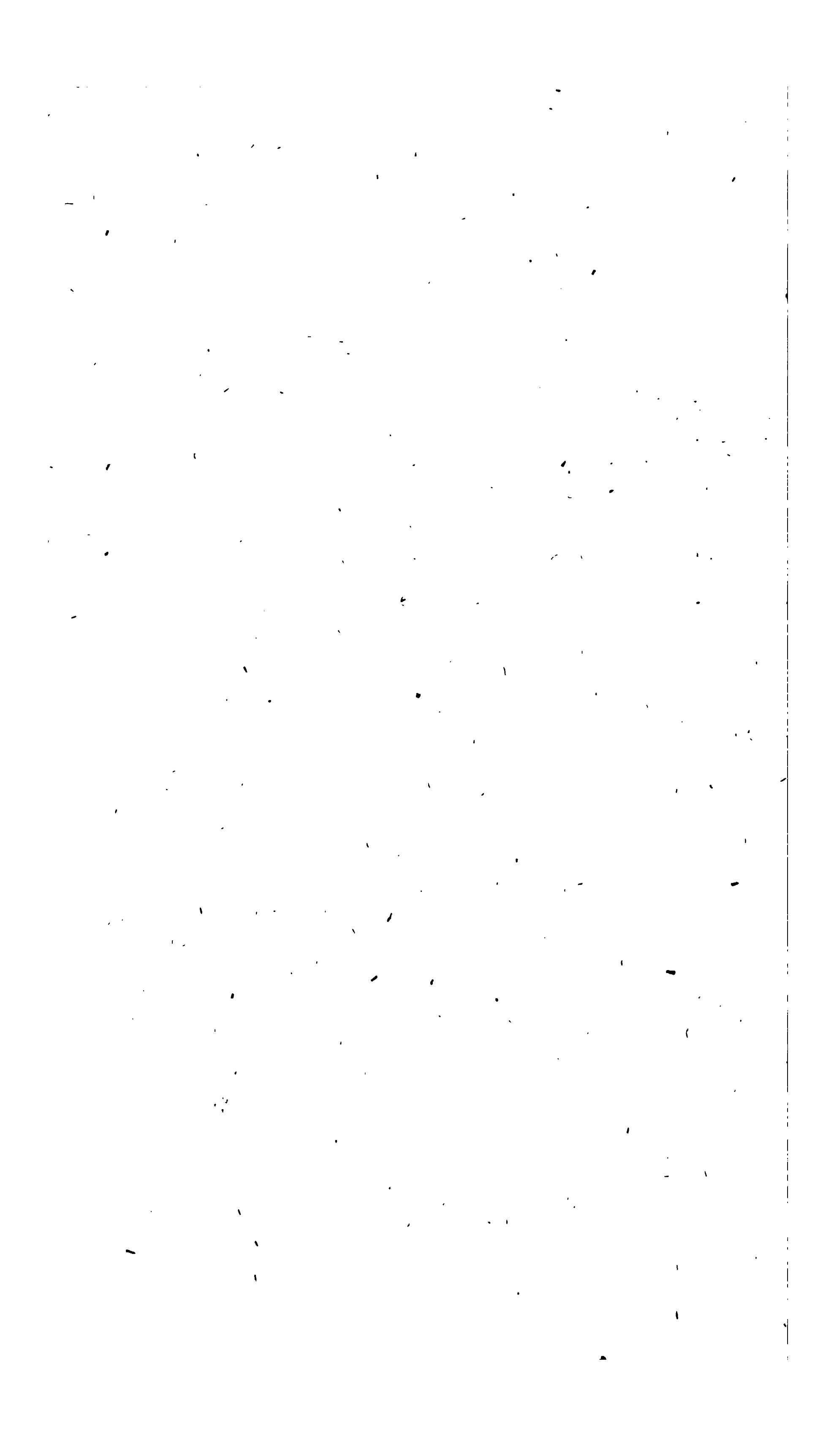
von

Johann Friedrich Meckel.

Jahrgang 1828.

Mit dreizehn Kupfertafeln.

Leipzig,
Verlag von Leopold Voss.



Inhalt.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes und viertes Heft.

Archiv für Anatomie und Physiologie.

I.

Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt.

von Dr. Johannes Müller,
Prof. zu Bonn.

Wenn man die Entwickelung des Nervensystems aus einem Urtypus bis zu seiner vollkommensten und zusammengesetzten Bildung in einer Weise darstellen will, welche dem organischen zertheilenden Processe analog ist, muss man zuvörderst darüber im Reinen seyn, wie sich die Typen des ungegliederten Nervensystems der Weichthiere, des gegliederten Gangliensystems der Gliederthiere und des Nervensystems der Wirbelthiere mit ausgebildetem Gehirn und knotenlosem soliden Rückenmarke in ihrer Bedeutung für die Organisationstypen jener Thiere und in ihrer gegenseitigen Bedeutung zu einander verhalten. Die letztere Frage, in welcher Art das Nervensystem der Wirbellosen dem der Wirbelthiere zu vergleichen sey, hat schon lange die Anatomen und Physiologen beschäftigt. Bekanntlich haben *Ackermann*, *Reil*, *Bichat* in dem Gangliensystem der Wirbellosen eine Analogie mit dem *nervus sympathicus* der Wirbelthiere erkennen wollen,

und nach vielfachen hierüber geführten Verhandlungen haben abermals in der neuesten Zeit *Serres* und *Desmoulins*, Schriftsteller, welche die über das Nervensystem in Deutschland erschienenen Werke, zu vertrauensvoll auf das Unbekanntseyn derselben in Frankreich, zu ihrem Schein benutzt haben, auf die Aufstellung dieser vorausgesetzten Analogie zwischen dem *nervus sympathicus* der Wirbelthiere und dem Gangliensystem der Wirbellosen sich viel zu gut gethan. Anderseits haben *Scarpa*, *Blumenbach*, *Cuvier*, *Gall*, *J. Fr. Meckel*, *Arsaky* jene Analogie mit besseren Gründen verworfen, und die meisten dieser Anatomen haben das Bauchmark der Gliederthiere ohne weiteres dem Rükkenmarke der Wirbelthiere gleichgestellt. *Meckel* und *Ph. Fr. von Walther* äusserten sich sofort bestimmter dahin, dass die Fortsetzung des Hirns in den Rumpf bei den Wirbellosen als typische Vereinigung des später getrennten Nervensystems des Rückenmarkes und des *nervus sympathicus* der Eingeweide zu betrachten sey, so dass das Nervensystem der Wirbellosen, seiner Bedeutung nach beide Functionen enthaltend, bei den Mollusken sich mehr zu dem Typus des sympathischen Nerven, bei den Gliederthieren mehr zu dem Typus des Rückenmarkes hinneige. Auch *Carus* hat sich, in seinen späteren Schriften wenigstens, zu dieser Ansicht gewandt [1]).

---

1) Früher sah *Carus* das Bauchmark der Gliederthiere noch mehr für ein dem *nervus sympathicus* analoges Gangliensystem an, und glaubte in dem räthselhaften Rückengefässe der Insecten den Anfang einer höheren, dem Rückenmarke analogen Bildung zu erkennen. Eine Meinung, auf welche *Carus* in seiner neuesten Schrift: *Entdeckung eines einfachen vom Herzen aus beschleunigten Blutkreislaufes in den Larven netzflügeliger Insecten. Leipz.* 1827. keinen Werth mehr legen konnte. Sonderbarer Weise hat Hr. Prof. *Carus* in dieser vortrefflichen und höchst

Am bestimmtesten hat jedoch *Rudolphi* diese Deutung des Nervensystems ausgesprochen und sogar in seinen Beiträgen zur Anthropologie hierauf eine sehr beachtungswerthe Eintheilung der Thiere gegründet. *Rudolphi* setzte nämlich den Wirbelthieren mit doppeltem Nervensystem *Diploneura*, die Wirbellosen mit einfachem Nervensystem *Haploneura* entgegen, welche letztere bald das Gangliensystem des *nervus sympathicus* vorzugsweise ausbilden (Mollusken) *Ganglioneura*, bald zum Typus der Rückenmarksbildung streben (Gliederthiere) *Myeloneura*.

---

willkommenen Schrift, bei Aufzählung der bisherigen anatomischen Versuche über das Rückengefäss der Insecten, welche bis zum Jahre 1825 eine Verbindung derselben mit anderen Organen nicht nachweisen konnten, die von mir im Jahre 1823 entdeckte und bei sehr vielen Insecten verschiedener Ordnungen vollständig und sehr genau in *act. acad. caes. Leop. carol. nat. cur. Vol. XII. p. 2.* im Jahre 1825 beschriebene und abgebildete Verbindung des Rückengefässes mit den Röhren der Eierstöcke zu erwähnen und diese für seinen Gegenstand unabweisbaren Thatsachen zu würdigen unterlassen. Dieser unmittelbare Uebergang der schlauchartigen oder röhrigen Organe der Insecten durch fernere höchst feine Röhren in den Schlauch des Herzens, wodurch der Saft des Herzens unmittelbar ins Innere der schlauchartigen Organe gelangen muss, verdient noch um so mehr Beachtung, da Hr. Prof. *Carus* den gefässlosen Fortgang des Saftes nur vorzüglich in den äusseren Theilen gesehen, nicht aber das Verhalten zu den schlauchartigen Organen im Rumpfe gesehen und beschrieben hat. Solches Nicht-Notiz-Nehmen, in einer geschichtlichen Darstellung, wo man zum Zwecke hatte, zu zeigen, wie unvollkommen die bisherigen Versuche waren, ist in der That um so unerklärlicher, da ich meine Abhandlung wegen Interesses des Gegenstandes Hrn. Prof. *Carus* besonders sogleich überschickt, und hierüber eine Empfangsanzeige vom 23. Nov. 1825 von ihm besitze. Schreiber dieses würde das weiter nicht beachten, wenn er nicht die grösste Hochachtung für Hrn. Prof. *Carus* hegte.

Treviranus und *E. H. Weber* endlich glaubten, die Knoten der Ganglienkette der Gliederthiere nur als Knoten der Rückenmarksnerven anerkennen zu müssen, so dass diese verbunden und verwachsen seyen, die verbindenden Stränge aber lediglich als die ersten Rudimente des Rückenmarks der Wirbelthiere erscheinen.

Diese Streitfrage wird nun über allen Zweifel entschieden dadurch, dass bei den meisten Gliederthieren, nämlich bei allen Insecten, ausser dem Bauchmarke, oder der Ganglienkette der Bauchseite, ein zweites Nervensystem, welches lediglich den Eingeweiden bestimmt ist, vorkommt, und dass dieses Nervensystem, ebenfalls aus einer Reihe von feinen und kleineren Ganglien bestehend, auf dem Darmkanale und besonders auf dem Magen seine grösste Entwickelung durch feine Geflechte erreicht, mit dem Gehirne und Rückenmarke aber nur durch dünne Wurzeln zusammenhängt.

Schon *Meckel* und *Treviranus* hatten gelegentlich auf eine Analogie zwischen dem von *Lyonet* beschriebenen, auf der Speiseröhre verlaufenden unpaarigen *nervus recurrens* und dem *nervus sympathicus* hingewiesen. Doch ist dieser von *Lyonet* beschriebene Nerve nur die einfachste und unausgebildetste Form eines eigenthümlichen Nervensystems, dessen entwickelte Formen ich bei fast allen Ordnungen der Insecten untersucht habe. In seinen ausgebildeten Formen entspringt dieses Nervensystem mit feinen Wurzeln vom Gehirne, und verläuft, auf den Rücken der Speiseröhre sich begebend, zwischen dieser und dem Herzen zum Magen, wo es ein besonderes Geflecht bildet, das von einem ziemlich starken Ganglion entspringt. Bei diesen entwickelten Formen ist der Magen- oder Centraltheil dieses Nervensystems immer stärker als sein oberer Theil, der von kleineren Anschwellungen aus mit dem Gehirne zusammenhängt. Uebrigens entspringt der über dem

Darmkanal verlaufende Stamm bald aus paarigen Wurzeln, und verläuft einfach und unpaarig zum Magen, wo er sein Geflecht bildet, bald sind 2 Stämmchen vorhanden, die sich, wie das Bauchmark, hier und dort zu Knötchen vereinigen, und von einem letzten und stärksten Knötchen über dem Magen ihr Geflechte bilden. Eine ausführliche anatomische Arbeit über diesen Gegenstand erscheint mit vielen Abbildungen im XIV. Bd. 1. Abth. der *nova acta acad. caes. Leop. Carol. nat. cur.*

Hiermit ist nun jene Streitfrage als entschieden anzusehen, und es leidet keinen Zweifel, dass das Bauchmark der Insecten, trotz seinen Ganglien, nur allein dem Rückenmarke zu vergleichen ist, womit für die folgende Darstellung der Metamorphose des Nervensystems sehr viel gewonnen ist. Hierbei kann man sich der Bemerkung nicht enthalten, dass die Schriftsteller, über Identität mit dem Rückenmarke, oder mit dem *nervus sympathicus* urtheilend, selbst nicht haben bestimmen wollen, was denn das Rückenmark bei den Wirbelthieren, im Verhältnisse zum Gehirn, seinem Begriffe nach ist, und dass sie sich in dieser Vergleichung nur durch Lage und äussere Form haben leiten lassen. Der Verfolg dieser Untersuchung wird es, wenn ich nicht sehr irre, darthun, dass, selbst ohne den factischen Beweis für die wahre Bedeutung des Nervensystems der Gliederthiere, wenn nur jene Begriffe vergleichend anatomisch und physiologisch bestimmt wären, über diese kein Zweifel übrig seyn konnte.

Da das Nervensystem in der Thierwelt, aus der allgemeinen Substanz gesondert, zuerst bei den Radiarien erscheint, so wird es passend seyn, für die nun folgende Darstellung in Hinsicht der Wirbellosen in die Typen der *Radiarien*, der *Eingeweidethiere* und der *Gliederthiere*, welche die Gliederwürmer, die Crusta-

ceen, Spinnen und Insecten enthalten, zu unterscheiden.

I. Morphologischer Theil.

I. Typus der Radiarien.

Strahlig-peripherische Gliederung, gleiche Theile in der Peripherie eines Centrums.

Die Urform des Nervensystems ist der Ring, dasjenige, was wir bei den wirbellosen Thieren den Schlundring nennen. In seiner einfachsten Form erscheint er bei den *Radiarien*, er ist noch ohne Ganglien, ohne Fortsetzung zu einem Markstrange. Gemäss der strahligen Eintheilung und Zusammensetzung des Thiers ist auch die Verbreitung seiner Nervenäste angeordnet. So wenig das Thier in einen gegliederten Leib sich fortsetzt, so wenig kann hier eine Fortsetzung des Schlundringes in einen Markstrang auftreten. Wiederholung derselben thierischen Theile in der Peripherie des Kreises ist hier die Urform des Thieres, unter diesen Bedingungen sind alle Nerven des Schlundringes gleich, keiner ist vorzugsweise Markstrang, kein Theil des Schlundringes vorzugsweise Hirn. Alle die strahligen Aeste eines Nervenkreises, wovon keiner die Priorität hat, sind zusammen dasjenige, was bei den höheren Thieren die Fortsetzung des Schlundringes in den Markstrang ist.

II. Typus der Eingeweidethiere, Mollusken.

Untergang der Gliederung in einem muskulösen Eingeweidesacke.

In der Abtheilung der *Weichthiere* oder *Eingeweidethiere* erleidet diese Urbildung Veränderungen, welche nur den Veränderungen der gesammten Organisation entsprechen. Die Symmetrie des strahligen Typus hat aufgehört, und der Mangel der den übrigen

Wirbellosen eigenthümlichen Gliederung ist einer ihrer wesentlichsten Charaktere. Das Weichthier ist nur ein Convolut von Eingeweiden, so viel ihrer nöthig sind zum Bestehen einer thierischen Individualität, deren Functionen auf ein stilles Aneignen des Aeusseren, ein unbeholfenes Tasten und Fühlen und eine sehr träge Ortsbewegung hinauslaufen.

Das Aeussere des Thieres ist daher nur ein muskulöser, zum Kriechen bestimmter Eingeweidesack, dessen sinnliche Ausbildung fast nur in der Erscheinung tastender Fäden gesteigert hervortritt.

Der Schlundring erscheint auch hier als Urform; seine gleichen strahligen Nerven für gleiche peripherische Theile hat er mit diesen abgelegt. Es gilt Eingeweidenerven, und da die Eingeweide ohne symmetrische Lage und Folge nur gleichgültig zusammengehalten sind, auch eine successive Reihe ortsbewegender Glieder fehlt, so bedarf es keines gegliederten Nervensystems.

Alle Ausbildung des Nervensystems erscheint hier in der Entwickelung des Schlundringes und seiner Nerven zu Ganglien, welche die Centra für die Ausstrahlung des Nervenmarkes werden. Die Stufen der Ausbildung sind in dieser Sphäre folgende.

1) Einfache, zweifache, dreifache Anschwellung des Schlundringes, mit zerstreuten Anschwellungen der von diesem ausgehenden Nerven. *Acephalen*, *Gasteropoden*.

2) Der Schlundring als massive Hirnmasse mit zerstreuten Ganglien der Eingeweidenerven. *Cephalopoden*.

III. Typus der Gliederthiere.

Succession ähnlicher oder gleicher Glieder, mit ähnlichem oder gleichem Inhalte. Längengliederung.

In der Abtheilung der Gliederthiere ist die Wie-

derholung gleicher oder ähnlicher Theile in der Längenrichtung der Grundcharakter. Das Thier besteht aus einer successiven Gliederung ähnlicher oder gleicher Ringe, welche ebenfalls ähnliche oder gleiche Theile des Gefässsystems der Eingeweide enthalten. Die Eingeweide sind nicht mehr als ein Convolut durch einen muskulösen Sack verbunden, sie erstrecken sich durch die ganze Länge des Thiers, der muskulöse Sack ist in eine unendliche Menge einzelner Muskeln für die articulirten Theile zerfallen. Unter diesen Bedingungen müssen sich der Schlundring und seine Knoten wiederholen, als Markschlingen und Markknoten des gegliederten Leibes. Die Ausbildung in dieser Sphäre hat folgenden Fortgang.

1) Der Schlundring, mit vorderem und hinterem Ganglion, setzt sich in die Markschlingen und die Markknoten des gegliederten Leibes fort. *Gegliederte Würmer.*

2) Der Schlundring mit vorderem Sinnesganglion und einer Reihe durch Markschlingen verbundener Markknoten des geliederten Leibes. *Insecten* und *Crustaceen.* Hier ist das hintere Ganglion des Schlundringes schon erster Knoten des Bauchmarkes. Bei den Insecten tritt ausserdem schon ein besonderes Nervensystem der Eingeweide auf dem Rücken des Darmkanals auf, das auf dem Magen seine grösste Entwickelung erreicht und mit dem Gehirne und Bauchmarke durch Wurzeln zusammenhängt.

3) Schluss einzelner Schlingen des Bauchmarkes zu einem soliden Strange, Schluss des Schlundringes zu einem soliden verlängerten Marke, dessen Schenkel die Speiseröhre nicht mehr umfassen. *Einzelne Insecten.*

Bei vielen Insecten sind im Zustande der Larve schon die unteren Stränge des Markstranges geschlossen. In der Metamorphose der Larve zur Chrysalide

und zum vollkommenen Insect schliessen sich andere Knoten, welche früher getrennt waren, einzelne Knoten verschwinden, andere verschmelzen.

Bei einzelnen Insecten sind alle Knoten und Schlingen des Bauchmarkes zu einem soliden Markstrange vereinigt, von dem alle Nerven des gegliederten Leibes strahlig ausgehen, und der allein nur durch den noch offenen Schlundring mit dem Hirnganglion verbunden ist. So bei dem Nashornkäfer, selbst im Larvenzustande. Eine ganz ähnliche Bildung hat *Swammerdam* von einem Apteron und einem Dipteron abgebildet.

Bei anderen Insecten sind selbst die Stränge des Schlundringes geschlossen, und die Speiseröhre, statt durch jene zu treten, tritt über ein solides Halsmark und über das Gehirn zum Munde, wie nach meinen Untersuchungen bei den Gespenstheuschrecken unter den Mantiden (*Nov. act. acad. nat. cur. Tom. X. Tab. L. Fig.* 1.). Beim Scorpion [1] ist zwar das verlängerte Mark oder der Anfang des Bauchmarkes noch wie die Stränge zwischen den übrigen Knoten gespalten, aber die Speiseröhre geht nicht durch eine Schlinge des Bauchmarkes, sondern über das Gehirn zum Munde. Bei den Spinnen ist endlich das Bauchmark vom Gehirne an solid, ohne alle Schlingen, wie *Treviranus* Untersuchungen beweisen. In diesen Fällen sind die übrigen Schlingen des Markstranges bald offen, wie bei dem Scorpion, bald zum Theil auf grosse Strecken vereinigt, wie bei den Phasmen, bald ganz geschlossen, wie bei den Spinnen.

So geht bald der Schlundring ein, während die Markschlingen des Leibes bleiben, bald vereinigen sich

1) Gegen die Angaben von *Treviranus*, der den Fettkörper des Brust-Kopfstücks für das Gehirn gehalten. Das Nähere in einer besonderen Arbeit über die Anatomie des Scorpions.

diese zu einem soliden Strange, während die Stränge des Schlundringes getrennt bleiben. Wenn wir endlich von hier aus die Aussicht auf das Nervensystem der Wirbelthiere eröffnen, bei denen die Stränge vollkommen geschlossen, die Knoten eingegangen, und die vertheilten Centralbildungen im Gehirne vereinigt sind, so ist es nicht unsere Absicht, den stufenweisen Uebergang jener Bildungen von Glied zu Glied bis zum Rückenmarke und Gehirne der Wirbelthiere erkenntlich zu machen, sondern zu zeigen, wie alle diese Veränderungen nach den simultanen Bestimmungen der übrigen individuellen Organisation mit der grössten Mannichfaltigkeit, ohne den Begriff der Urbildung zu verlassen, innerhalb des Begriffes selbst vor sich gehen können.

Verbundene Schlingen des Nervensystems, getrennte Stränge, Strangbildung und Knotenbildung sind weniger wesentlich, als es scheint, verschieden; eins geht in das andere über, und das Gehirn mit dem Rückenmarke sind in der That *morphologisch* nicht so sehr von dem Nervensystem der Wirbellosen verschieden. Selbst jene den Wirbellosen eigenthümliche Bildung, dass der Schlundring der Speiseröhre zum Durchgange dient, begründet keine schneidende Differenz. Denn wie wir in der Metamorphose sehen, selbst bei derselben Thierart schliesst der Bildungsprocess, je nach der neuen Gliederung des verwandelten Geschöpfs, diese Ringe, die nun als solider Strang ohne Knoten erscheinen. Bei den am höchsten stehenden Insecten, wie unter den Orthopteren bei den Phasmen, geht das Hirn ohne Spuren des Schlundringes in den Anfang eines soliden ungetheilten Rückenmarkes über, das aber mit dem Hirn zugleich am Bauche liegt; wie denn anderseits bei den niederen Wirbelthieren an den Ursprungsstellen beträchtlicher Nervenmassen aus dem Rückenmarke die Knotenbildung an diesem wieder erscheint,

wovon die mehrfachen Ganglien am Halsmarke der Triglen, und die Anschwellungen am Ursprunge der Arm- und Lendennerven, einerseits bei den Schildkröten, anderseits bei den Vögeln Beispiele geben.

Wir müssen daher auch die scharfsinnige Behauptung von *Treviranus* und *E. H. Weber*, dass die Knoten der Insecten den Spinalganglien der Rückenmarksnerven gleichzustellen seyen, ganz verwerfen. Die Knoten der Rückenmarksnerven gehören ohnehin nur der einen Wurzel dieser Nerven an. Zudem geben die zwischen den Ganglien der Insecten befindlichen Stränge, welche jene Naturforscher allein für die ersten Rudimente des Rückenmarkes halten, so gut wie die Knoten, Nerven ab, wie gegen die Behauptungen einiger Anatomen, wie *Arsakys*, (de piscium cerebro et medulla spinali. Hal. 1815. 4. pag. 8.) aus den genauen Untersuchungen von *Lyonet* erhellt. Endlich ist es die Vereinigung der Knoten selbst, welche bei einigen Insecten, wie bei *Pediculus capitis*, *Musca putris*, *Scarabaeus nasicornis*, bei der Larve des Ameisenlöwen einen soliden, dem Rückenmarke ähnlichen Strang bilden.

Auch auf die vollkommene Gleichstellung des Nervensystems der Mollusken mit dem sympathischen Nerven der Wirbelthiere können wir keinen grösseren Werth legen. Der Mangel der Ganglienkette bei diesen Thieren ist eine Folge der Abwesenheit eines gegliederten Rumpfes. Die Vereinigung dieser Ganglien in eine Kette ist etwas durchaus Zufälliges, d. h. nicht im Nervensystem selbst wesentlich Gelegenes, nur von der Gliederung Abhängiges. Sobald daher bei den Mollusken Spuren einer successiv angelegten Gliederung erscheinen, erscheint auch die Ganglienkette, wie bei den Meereicheln. Anderseits kann auch in der Classe der Gliederthiere, bei dem Untergange oder dem Zu-

rücktreten der gegliederten Bildung, die Ganglienkette durch zerstreute Ganglien der Hirnnerven, in der Art, wie bei den Mollusken, ersetzt werden, wie dies bei den Phalangien der Fall ist. Die Ganglien der Mollusken sind daher zum Theil Ganglien der *Eingeweidenerven*, den Bildungsprocessen bestimmt, anderen Theils sind die Hirnnerven und ihre Ganglien, welche in den Bewegungsorganen, wie im Mantel, sich verbreiten und der willkürlichen Bestimmung fähig sind, durchaus dasselbe, was bei den Gliederthieren die Muskelnerven der Ganglienkette, und ganz von aller Gleichstellung mit Eingeweidenerven auszuschliessen. Denn es sind eben diese dem einzigen Bewegungsorgane der Mollusken, dem muskulösen Sacke und seinen Anhängen bestimmten Hirnnerven mit zerstreuten Ganglien, welche, sobald bei den Gliederthieren die Bewegungsorgane in successiver Reihe gehäuft werden, diesen analog Ringe und Knoten bilden, und so das Verhältniss des vorderen und hinteren Hirnknotens mit ihren Schlingen für den übrigen Körper wiederholen, wie wir offenbar bei denjenigen Mollusken sehen, bei welchen die Gliederung beginnt, bei den Lepaden.

Man kann daher nur das sagen:

Bei den Eingeweidethieren sind die Eingeweidenerven vorzugsweise ausgebildet, und die Muskelnerven treten sehr zurück.

Bei den Gliederthieren treten die Eingeweidenerven mit zerstreuten Ganglien sehr zurück, und die Muskel- oder Gliedernerven sind zu einem System ausgebildet, welches eine Wiederholung des Schlundringes in grösseren und kleineren Verhältnissen darstellt, und daher wieder, so wie das Hirn selbst, Eingeweidenerven abgiebt. Bei den Insecten erscheint aber schon ein besonderes Nervensystem der Eingeweide, das sich von dem übrigen Nervensystem isolirt hat, und seine grösste

Entwickelung auf dem Darmkanale selbst erreicht, wie bei den Wirbelthieren der *nervus sympathicus*.

Wir haben bis jetzt nur die Entwickelung der Ganglien und ihre Verschmelzung zu einem Markstrange *morphologisch* dargestellt; das Andere ist, die mit diesem Processe verbundene physiologische Bedeutung der auftretenden Glieder hervorzuheben.

II. Physiologischer Theil.

I. Entwickelung in der Thierwelt.

Die Urform des Nervensystems ist der Schlundring der Radiarien, seine Theile sind gleich, wie ihre Functionen.

Bei den Mollusken und Gliederthieren sondert sich der Schlundring, wie seine Fortsetzungen, in besondere Ganglien für verschiedene Theile und Functionen, bald als zerstreute Ganglien, bald in Form der Ganglienkette. In dieser Sphäre ist die Hirnsubstanz zum Theil noch auf den Markstrang, oder die zerstreuten Nerven vertheilt. Das erste Hirnganglion, welches vorzugsweise Gehirn genannt wird, ist nicht allein Gehirn, sondern nur das grösste Hirnganglion, vorzugsweise den Sinnesfunctionen vorstehend, oft selbst kleiner als die übrigen Ganglien, wie bei manchen Insecten. Daher sind die Ganglien des Markstranges, oder die zerstreuten Ganglien der Hirnnerven noch nicht unmittelbar von dem ersten oder Hirnganglion abhängig. Die willkürliche Bewegung dauert bei vielen dieser Thiere noch lange nach dem Verluste des sogenannten Hirns fort, und unter den Würmern ist die Reproductionskraft so gross, dass die Stücke des zerschnittenen Wurmes zu neuen Individuen wieder erstehen, zum Beweise, dass die Theile noch nicht so sehr verschieden sind, wenn die Masse aus ihrer Unentschiedenheit durch Ent-

tung nach, nur als gemeinschaftlicher Nervenstamm für den Rumpf angesehen werden kann.

So *entwickelt* sich das Nervensystem (*actu*) durch Vereinzelung der in dem Ganzen ruhig und unvereinzelt (*potentia*) enthaltenen Momente. Dies ist überall der wahre physiologische Begriff der Entwickelung, der in der ganzen Natur, in den thierischen und geistigen Energieen, in der Erzeugung der Organismen, wie in der Erzeugung der Gedanken, sich gleichbleibend erscheint. Freilich heisst *Entwickeln* leider bei den Physiologen und Anatomen in der Regel nichts anderes als *grösser werden.*

Wir sagen also:

Das Gehirn ist auf der höchsten Stufe seiner Ausbildung die Vereinigung aller Glieder des Nervensystems durch unmittelbare Fortsetzung ihrer selbst (Hirnnerven), oder durch mittelbare Fortsetzung vermöge des Rückenmarkes (Rückenmarksnerven); es bringt alle verschiedenen Energien der verschiedenen Glieder des Nervensystems zur Einheit des selbstbewussten und selbstbestimmenden Individuums. Das ist seine wesentliche Bestimmung; denn andere Functionen können seine Theile mit anderen Organen des Nervensystems theilen. Das Rückenmark ist auf dieser Stufe nur die unmittelbare Fortsetzung der Rückenmarksnerven in gemeinschaftlichem Stamme bis zum Gehirne.

Selbst bei den niederen Wirbelthieren, bei denen doch das Rückenmark selbstständiger ist, kann ein grosser Theil, ja fast das ganze Rückenmark fehlen, so dass es selbst in seine Nerven aufgelöst ist, dass die Rückenmarksnerven, innerhalb der Wirbelsäule verlaufend, sich selbst in dem Gehirne vermitteln.

Unter den Fischen ist bei *Tetrodon Mola* von dem Rückenmarke nur eine kleine, am hinteren Theile des Gehirns anhängende Scheibe übrig, von welcher neben

einander alle Nerven des Rumpfes entspringen, die nunmehr in der Wirbelsäule getrennt verlaufen. Aehnlich ist die Bildung des Rückenmarkes bei *Lophius piscatorius.* Diese Fische sind daher bei den Wirbelthieren ganz das, was die Phalangien unter den Gliederthieren, bei welchen der Markstrang der übrigen Spinnen durch Hirnnerven ersetzt wird, welche zerstreute Ganglien bilden. Bei den Fröschen und Kröten ist ebenfalls nur ein kurzer Stumpf des Rückenmarks vorhanden, von welchem aus die Nerven bis zu ihren entsprechenden Austrittslöchern im Kanal der Wirbelsäule verlaufen.

Zudem sind die Rückenmarksnerven, in Hinsicht ihrer Abhängigkeit vom Gehirne durchaus gleich den Hirnnerven. Die Unterbrechung des Hirneinflusses wird für die Rückenmarksnerven und ihre entsprechenden Muskeln Ursache zur Lähmung der *willkührlichen* Bewegung, je nachdem das Hinderniss in verschiedenen Theilen des Rückenmarkes gelegen ist, welche den Hirneinfluss zu den unter ihnen gelegenen Theilen des Rückenmarkes und ihren Nerven vermitteln. Das Rükkenmark, als gemeinschaftlicher Stamm der Rumpfnerven verhält sich daher in dieser Beziehung wie jeder Nervenstamm zu den von ihm ausgehenden Nerven, es ist in der That nichts anderes, als das zusammen, was seine einzelnen Nerven einzeln sind. Aber diese Vereinzelung *scheint* sich selbst in dem Stamme bis zum Gehirne fortzusetzen. Denn bei den Lähmungen und Convulsionen des Rumpfes oder seiner Theile, welche ihren Grund im *Gehirne* selbst haben, hängt von der Localität und Ausbreitung der reizenden oder lähmenden Ursache im Gehirne die Lähmung oder Zuckung entsprechender Muskeln des Rumpfes ab. Wie denn ein gleiches Verhältniss auch bei den Hirnnerven stattfindet, für deren einzelne Nervenzweige einzelne Fa-

sern des Nervenstammes als Vermitteler mit gewissen Theilen des Gehirns eintreten.

II. Entwickelung beim Embryo.

Es ist der Mühe werth, in der bisherigen Betrachtungsweise einen Blick in die Metamorphose des Nervensystems in der Entwickelungsgeschichte des Eies zu werfen. Wenn die Spuren des Nervensystems bei den niedersten Thieren weder vorzugsweise Gehirn, noch vorzugsweise Rückenmark sind, wenn sie das, was sie anderswo durch den Process *actu* werden, jetzt noch *potentia* unentwickelt enthalten, so muss ja auch die Frage verabschiedet werden, ob in der Entwickelungsgeschichte des Fetus das Gehirn oder das Rückenmark eher entstehe, wie denn solche Fragen überhaupt ohne alle Begriffe von Entwickelung, ja, möchte man sagen, ohne alle physiologische Begriffe geschehen. Auf solche Weise, dass Eines aus dem fertigen Anderen hervorwachse, wird nie etwas gebildet. Die Circulationsorgane des Embryo selbst sind die letzten Glieder des Kreislaufes in der Keimhaut, sie sind in der ersten Zeit nur untergeordnete Theile desselben, welche sich aus einem allgemeinen Ganzen zu Einzelnheiten absondern, durch deren Process aus dem Allgemeinen dieses gerade aufgehoben wird. Es ist eben so mit dem Nervensystem.

Es ist durch die vergleichende Anatomie nachzuweisen, dass die Metamorphose des Nervensystems nur eine *Entwickelung* seines Begriffes ist. Auch bei dem Fetus kann sich das Nervensystem nicht anders bilden, wie überhaupt nichts in der Natur als in dieser Art sich bilden kann. Die Bildungsgeschichte des Fetus wird auch hier die Bildungsgesetze in der Thierwelt wiederholen müssen. Es kommt aber hier gar nicht auf jene, ins Lächerliche verfolgten einzelnen

Analogieen an, denn diese Formverschiedenheiten der Organe in der Thierwelt sind nur unendliche Mannichfaltigkeiten einer immer nur innerhalb des Begriffes beweglichen Bildung. Es ist in der Bildungsgeschichte nichts daran gelegen, dass diese einzelnen Formen nach einer Reihe, die gar nicht existirt, wiederholt werden, sondern dass allein, dasjenige, was in ihnen vom Begriffe sich darstellt, wieder erscheine.

Das Nervensystem des sich bildenden Embryo muss daher nicht bei seiner ersten Erscheinung knotig seyn, sondern es muss zuerst als Ganzes Rückenmark und Gehirn *potentia* zugleich seyn, wenn es sofort diese Theile *actu* bilden soll.

Die erste Spur des Nervensystems bei dem Embryo, jenes gleichförmige Fädchen in der Achse des *Keimhofes*, ist daher anfangs nicht etwa nur Rückenmark, sondern *potentia* Rückenmark und Gehirn zugleich. Denn nur das, was das Einzelne *potentia* enthält, kann dieses Einzelne *actu* zeugen.

Man braucht nur die Anwendung dieser Betrachtung zu machen, um die Genesis der Doppelbildungen des Fetus ihrem inneren Grunde nach einzusehen. Ein Bildsames wird auf der niedersten Stufe der Entwickelung, ehe es das Einzelne aus sich gesondert, was zu einer vollkommenen Ausbildung gehört, wenn es durch innere oder äussere Ursachen getheilt wird, in beiden Theilen die noch unentschiedenen ungesonderten Momente des Ganzen gleich enthalten, die daher im Processe der Entwickelung zur Bildung gleicher Individuen in den gespaltenen Theilen procediren. Die Theile sind auf dieser niedersten Stufe der Entwickelung noch so wenig verschieden, und enthalten so gleich viel vom Ganzen, dass sie selbst das in ihnen vom Ganzen Enthaltene zum Ganzen ausbilden können. Diese Art der Doppelbildung durch Theilung und Zeugung durch

Doppelbildung, muss daher den niedersten Thierformen zukommen, wie denn die Zeugung und Theilung durch Längenspaltung von den Polypen und besonders von den Vorticellen erwiesen ist. Aus gleichen Gründen muss diese Art der Doppelbildung dem Embryo des Menschen und der Thiere zu einer Zeit zukommen können, wo das Einzelne noch im Ganzen, und vom Ganzen gleich viel in verschiedenen Theilen enthalten ist. Wenn nur äussere oder innere Ursachen zur theilweisen Spaltung des noch unentwickelten Grundstoffes vorhanden sind, so müssen beide Theile das in ihnen vom Ganzen gleich Enthaltene zur Doppelbildung ausscheiden. Wenn zu einer Zeit, wo die erste Spur des Nervensystems, als mittleres Fädchen der Keimhaut; weder vorzugsweise Gehirn, noch vorzugsweise Rückenmark, sondern beides in allen Theilen zugleich ist; der obere Theil dieses *Stammes*, oder die Keimhaut selbst getheilt wird, so muss das, was sonst nur einfach geschah, doppelt werden, aus dem Ganzen muss sich ein doppeltes Hirn ausscheiden. Diese Doppelbildung wird mit der uranfänglichen Theilung gleichen Schritt halten. In gleicher Art entsteht die Doppelbildung des Rumpfes bei einfachem Kopfe durch beginnende Spaltung von unten, wo sonst ein einfaches Rückenmark sich entwickelt haben würde, und so kann zu jeder Zeit der Bildung dasjenige doppelt werden, was zu eben dieser Zeit das Einzelne noch nicht aus sich entwickelt hat. Dahin gehört die Doppelbildung einzelner Glieder, die Erscheinung überzähliger Finger.

Wodurch jene unvollkommene Theilung des Keimes in den frühesten Zeiten des Embryolebens bedingt werde, ob von aussen oder innen, dies getrauen wir uns nicht anzugeben. Nur so viel müssen wir behaupten. Die Doppelbildung ist hier so leicht und natürlich, wie bei den niedersten Thieren, bei welchen

das Spiel der Verstümmelung den Bildungsprocess zu einer grossen Mannichfaltigkeit von Formen nöthigt.

Wie nun die Doppelbildung von dem Ueberzähligwerden einzelner Theile bis zur unvollständigen Trennung zweier, fast vollkommen ausgebildeter Individuen eine ununterbrochene Reihe bildet, wie durch *Meckels* erfolgreiche Bemühungen kürzlich dargestellt worden, so bedarf es zu allen Erörterungen wahrer Doppelbildung nie der Annahme von Ineinsbildung zweier Keime. Doch muss zum richtigen Verständniss scheinbarer Ausnahmen wohl bemerkt werden, dass, wenn auch die in einem Ei von allem Anfange an wirklich doppelt vorkommenden Keime in der Regel getrennt bleiben und nicht verwachsen, in sehr seltenen Fällen diese Verwachsung mit äusseren Theilen späterer Bildung, ja selbst mit den Schädelknochen eintreten kann, wobei aber die inneren Theile beider Embryonen getrennt bleiben [1]. Diese Fälle sind von den Doppelmissgeburten ganz auszuschliessen, und haben so wenig Wunderbares als die Verwachsung der verwundeten Finger bei dem Erwachsenen, das Aneinanderheilen entlegener Theile desselben Individuums. Denn es leidet aller Analogie nach keinen Zweifel, dass solche Aneinanderheilung auch zwischen verschiedenen erwachsenen Individuen veranlasst werden könne, wenn hierbei die Bedingungen dieses Processes, Ruhe und fortdauernde Berührung der verwundeten Theile, erfüllt werden.

Diese letzteren Fälle von äusserer Verwachsung zweier vollkommen ausgebildeten Keime sind daher auch ganz von den Formen wirklicher Ineinsbildung sonst getrennter Theile desselben Individuums zu scheiden. Diese Verschmelzung hat nur bei Theilen glei-

1) *J. C. L. Barkow* de monstris duplicibus verticibus inter se junctis diss. inaug. Berol. 1821.

cher Function, welche auf beiden Seiten normal erscheinen, statt, sie ist das Gegentheil der Doppelbildung auch ihren inneren Bedingungen nach. Nur das Identische kann verschmelzen, oder, besser gesagt, in seiner Einheit zurückgehalten werden. Diesen Process habe ich an einem anderen Orte an den Formen der Monophthalmie, bis zu den durch Erfahrung bekannt gewordenen Bildungen, die zugleich die von dem allgemeinen Gesichtspuncte aus denkbaren Bildungen sind, erläutert. Denn es ist hier wie überall in der Natur. Wenn das Wesen einer Bildung erkannt ist, so ist die Mannichfaltigkeit ihrer Formen für den *Gedanken* nicht grösser, als die *Verwirklichung* des Begriffes in der Natur mannichfaltig ist.

II.

Ueber den Kreislauf des Blutes bei *Hirudo vulgaris.*

Vom Dr. Johannes Müller,

Prof. zu Bonn.

(Hierzu Taf. I. Fig. 1. und 2.)

Die *Hirudo vulgaris O. Fr. Müller, H. octoculata Linn., Erpobdella vulgaris Blainville, Nephelis tessellata Savigny*, ist eine der gewöhnlichsten und häufigsten Blutegelarten in unseren Seen und an ruhigen Ufern seichter und langsam fliessender Wasser. Sie kommt in der Umgegend von Berlin in unzähliger Menge, sowohl in den Seen als an den Ufern der Spree selbst vor. Dies gab sogar einmal Veranlassung, dass sie von einem Apotheker in ungeheuren Quantitäten als die junge Brut des medicinischen Blutegels eingesam-

melt wurde. Gleichwohl ist sie als Art bestimmt genug unterschieden, dass sie sogar von Mehreren zu einer Gattung erhoben wurde. Ihre Bestimmung ist nach *Carena*, dem wir ausser *Braun* die beste Arbeit über die Blutegel verdanken (*Memorie della Reale Academia delle scienze di Torino T.* 25.) folgende:

H. elongatula, *rufa vel rufo-punctata*, *vel fusca immaculata*, *vel carnea*: *punctis ocul.* 8. (*ovipara*). *Long. max.* 16‴, *lat.* 2‴.

Ein Umstand, der dieser Blutegelart immer die besondere Aufmerksamkeit der Naturforscher sichern wird, ist die Sichtbarkeit des Blutlaufs in ihrem halbdurchsichtigen Inneren mit blossen Augen. Dieses schöne Phänomen, besonders bei den jungen noch weissen Thierchen höchst deutlich, hat mich Tage lang beschäftigt, nachdem ich zuerst auf dasselbe von dem Herrn Geheimen Rath *Rudolphi* war aufmerksam gemacht worden, dessen ich überhaupt bei allen Bemühungen, zur Erkenntniss der Natur, ja bei jedem Schritte fast in diesem Fortgange höchst dankbar zu gedenken habe. Diese Erscheinung ist um so beachtungswerther, als bei den grösseren Blutegelarten, wie bei *Hirudo sanguisuga* und *medicinalis*, deren Anatomie so sehr schwierig ist, der Zusammenhang des Blutgefässsystems noch nicht genügend hat erwiesen werden können.

Das Phänomen des Kreislaufes eines schön rothgefärbten Blutes ist nun schon mit blossen Augen durch das ganze Gefässsystem und durch die feinsten Rinnen zu verfolgen, besonders wenn man die Thierchen auf eine Glasfläche bringt und gegen das Licht hält. Um aber den Zusammenhang der kleinsten Gefässrinnen zu sehen, habe ich die Thierchen Tage lang, und am Abend auch, nach künstlicher Vorrichtung bei Lichtschein, mikroskopisch beobachtet. Am Tage war es am passendsten, die Thierchen zwischen zwei Glasflächen

mit Wasser einzuschliessen, und ruhig zu erhalten. Die Zeichnungen des Gefässsystemes sind das Resultat unzähliger solcher Beobachtungen an den einzelnen Theilen.

Das Thier hat zwei Seitengefässstämme, Fig. 1. *A. B.*, welche gegen seine Enden feiner werden und unzählige Aeste ausschicken, ohne irgend eine Spur von Anschwellung oder besonderer Erweiterung zu zeigen, und einen dritten mittleren, ebenso dicken Gefässstamm *C.*, der an der Bauchseite liegt und das Merkwürdige hat, dass er wie das Nervensystem eine ganze Reihe von Anschwellungen zeigt, *a. a. a.*, aus welchen die stärkeren Gefässe dieses Stammes allein treten. Solcher Anschwellungen am mittleren Gefässstamme sind gerade ebensoviel als Ganglien am Bauchmarke, 26. Das mittlere Gefäss hat ferner das Eigenthümliche, dass es nicht nach vorn und hinten dünner wird, sondern fast überall gleich in seinem Lumen und seinen Anschwellungen, vorn und hinten mit einer solchen Anschwellung endet, welche strahlig ihre Gefässe ausschickt. Am Bauche liegen die grössten Anastomosen des mittleren und der Seitengefässe. Die Gefässe treten hier in grosser Anzahl aus den Seitengefässen *b. b. b.*, und sammeln sich auf jeder Seite bald wieder in ein Längengefäss *c.*, aus dem wieder Seitengefässe in grosser Anzahl gegen die Mitte des Körpers hervortreten (*d.*), die aber nun gegen die Anschwellungen des mittleren Gefässes convergiren und hier einmünden. Von allen diesen Gefässen gehen wieder unzählige feinere aus, die sich zuletzt in ein unendlich feines Netz von Substanzrinnen und Substanzinseln auflösen. Auf dem Rücken des Thieres sind die Gefässe viel feiner, und bilden hier eben wieder solche Netze von Anastomosen der beiden Seitengefässe. Fig. 2.

Am Bauche gehen fast alle Gefässe der Seiten-

stämme erst in das mittlere Gefäss, doch befindet sich in der unteren Hälfte des Körpers auch ein besonderes Netz von Anastomosen der Seitenstämme, welche keine Gemeinschaft mit dem mittleren knotigen Stamme haben. Dieses Gefäss ist oberflächlicher, und beginnt plötzlich vor der zweiten Hälfte des Thieres. Fig. 1. *e. e. e.*

Der Blutlauf geschieht auf eine sehr merkwürdige Weise. In dem einen Moment sind das eine Seitengefäss *A.* und das mittlere *C.*, wie die zwischen ihnen befindlichen Rinnen, zugleich mit Blut gefüllt, während das andere Seitengefäss *B.* und die von ihm ausgehenden Aeste leer sind. Fig. 1.

Im zweiten Moment ist das Seitengefäss *B.* und seine Aeste allein mit Blut gefüllt, während das andere Seitengefäss *A.* und das mittlere *C.* zugleich leer sind. Immer sind ein Seitengefäss und das mittlere im Antagonismus gegen das andere einzelne Seitengefäss. Die Gemeinschaft des einen Seitengefässes mit dem mittleren dauert eine Zeit, etwa 20 — 25 Pulsationen lang, dann kehrt das Verhältniss um, und das andere früher einzelne Seitengefäss ist nun umgekehrt mit dem mittleren Gefässe zu gleicher Zeit voll und wieder leer. Der Wechsel der Pulsationen zwischen der einen und anderen Seite hat immer eine Pause von mehreren Secunden, innerhalb welcher Zeit das Blut die Gefässe ausdehnt und ruhig das Parenchym tränkt. Der Uebergang geschieht nun so:

Das Blut strömt während der Contraction eines Seitengefässes ganz sichtbar durch die mittleren Zwischengefässe hinüber zur anderen Seite, und im zweiten Momente wieder herüber, doch beginnt die Contraction, so wie die Strömung, zuerst immer hinten, und rückt wie eine Welle nach vorn; das Seitengefäss und das mittlere Gefäss werden daher immer zuerst hinten leer, und das früher leere Gefäss immer zuerst vorn wieder

voll. Nichts ist anziehender als dieses Schauspiel, ich habe halbe Tage lang nichts als dasselbe gesehen, und konnte mich der Freude an der lebendig wirkenden Natur immer nicht begeben. Gewiss ist aber dieses Phänomen auch darum um so mehr beachtungswerth, weil man den ganzen Kreislauf bis in alle Urtheile mit einem Mal übersieht.

Ich will auch nicht unerwähnt lassen, dass man es deutlich sieht, wie der Stamm, wenn er sich entleert, von hinten nach vorn sich zusammenzieht und dünn wird, so dass die Contraction sichtbar nicht von einem Punkte geschieht, sondern wellenförmig das ganze Gefäss durchläuft.

Betrachtet man den Zustand des mittleren knotigen Stämmchens, während des Kreislaufs unter dem Mikroscop, so sieht man, dass es selbst während seiner Ausdehnung nie ganz mit Blut gefüllt ist; sondern dass das Blut nur zu den Seiten eines mittleren weissen fadenförmigen Körpers erscheint und diesen gleichsam umspült. Da, wo die Anschwellungen des Gefässes sind, da ist auch der mittlere Theil im Gefässe angeschwollen, und auch hier das Blut nur zu den Seiten, wie hiervon die Abbildung eine deutliche und ganz naturgemässe Anschauung giebt.

Was wird man nun dazu sagen, wenn ich bemerke, dass, nach meinen immer wiederholten anatomischen Untersuchungen, der Strang des Bauchmarkes mit seinen Knoten unmittelbar selbst innerhalb dieses Gefässes liegt, so dass auch die Knoten des Nervenstranges genau den Anschwellungen des Gefässes entsprechen, und ihre Nerven aus den Seiten des letzteren ausschicken. Das ist freilich wunderbar genug, und es wird vielleicht Mancher, der nicht Lust oder Geschick hat, sich davon zu überzeugen, daran zweifeln: Das kann aber nichts helfen. Man muss heuer, wo man alle Tage mit einer

Menge neuer und unerwarteter Formen bekannt gemacht wird, frischen Sinn, und mehr Sinn für die Natur als für die Systeme und für die gangbaren, von dem Menschen und den höheren Thieren hergenommenen Meinungen haben, wenn man nicht zurückbleiben will. Hat uns doch *v. Baer* wieder in seinen Beiträgen zur Kenntniss der niederen Thierwelt (*nov. act. acad. caes. Leop. Carol. nat. cur. Tom. XIII. p. 2.*) mit einer ganzen Welt neuer Entwickelungen bekannt gemacht, die uns einerseits auf bisher verschlossene Wege im geistigen Auffassen der Natur, und anderseits auf den unendlichen Reichthum und die Tiefe ihrer entwickelnden und urtheilenden Processe der Natur aufmerksam machen.

In Beziehung auf vorstehende Beobachtung will ich nur bemerken, dass ich sehr oft den Nervenstrang aus dem mittleren Gefässe bei etwas erweichten Exemplaren herausgezogen habe, was nicht so schwer ist, da der letztere ziemlich fest ist.

Dies Verhalten des Markstranges zum Gefässsystem ist hier um so merkwürdiger, als es bei *Hirudo medicinalis* und *sanguisuga* gewiss nicht stattfindet, wo der Markstrang ausser dem mittleren Gefässe am Bauche in seiner eigenen schwarzen Haut eingeschlossen ist. Indessen sind auch die übrigen Glieder der Familie der Blutegel, wovon die meisten als Gattungen zu unterscheiden sind, durch den Bau ihres Gefässsystemes, ja durch die Farbe ihres Blutes sehr verschieden.

Schliesslich bemerke ich noch, dass ich die Entwickelung des *Hirudo vulgaris* aus ihren platten Eierhülsen, welche *Linné* als *Coccus aquaticus* beschrieben hat, so wie es *Carena* dargestellt, oft gesehen habe, und könnte Jemandem, der über die Entwickelung der Ringelwürmer aus ihren Eierhülsen, in denen die Embryonen zuerst als Kugeln oder Scheiben in verschiedener An-

zahl enthalten sind, allgemeinere Untersuchungen anstellen wollte, manchlerlei zerstreute Beobachtungen mittheilen. Wahrscheinlich legen alle Ringelwürmer, mit Ausnahme der Lebendiggebährenden, wie *Hirudo cephalota Carena*, *H. trioculata Carena*, solche Hülsen, welche mehrere Keime enthalten. Von den Regenwürmern, von *Hirudo medicinalis* ist dies bekannt, ebenso von *Hirudo piscicola* bei Rösel. Die Eierhülsen von *Hirudo bioculata* und von einigen anderen Blutegeln habe ich beobachtet, und die Entwickelung der Embryonen verfolgt. Von diesen Hülsen sind andere, an den Steinen befestigte zu unterscheiden, welche den Puppen von Wasserlarven angehören, und in einem sehr niedlichen Filzgefüge, welches Luft enthält, die Larven verschliessen, die also innerhalb des Wassers doch in einer kleinen Atmosphäre leben. —

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Das Gefässsystem von *Hirudo vulgaris*, von der Bauchseite. Oberer Theil des Thieres.

A. B. Die Seitenstämme.

C. Das mittlere Gefäss.

a. Anschwellungen desselben, den Knoten des darin liegenden Nervenstranges entsprechend.

b. Seitenäste der Seitenstämme.

c. Vereinigung derselben zu einem Längengefässe.

d. Anastomosen der Anschwellungen des mittleren und der Seitengefässe.

e. Oberflächliche Anastomosen der Seitenstämme.

f. Ein unbekannter Theil von hellrother Färbung, der aber seine Farbe während des Kreislaufes kaum ändert. Aus dem mittleren Theile desselben tritt die Ruthe der Geschlechtstheile nach aussen.

g. An verschiedenen Stellen seitlich im Parenchym liegende runde Körper von verschiedener Grösse, bald weiss, bald roth.

Fig. 2. Feinste Rinnen des Parenchyms, von der Rückenseite.

A. B. sind dieselben Theile wie in Fig. 1.

III.

Beiträge zur Anatomie des Scorpions.

Vom Dr. Johannes Müller,
Prof. zu Bonn.

(Hierzu Tafel 1. und 2. Fig. 8 — 24.)

Es giebt unter den Wirbellosen nicht leicht ein Thier, welches der Anatomie so viele Schwierigkeiten darbietet, als der Scorpion. Gleichwohl ist die Kenntniss der inneren Bildung der Scorpioniden von der grössten Wichtigkeit für die zoologische und physiologische Betrachtung der Spinnen und Insecten, und ihres Verhältnisses zu den Crustaceen. Nachdem *J. Fr. Meckel* in seinen Beiträgen zur vergleichenden Anatomie zuerst eine Anschauung der inneren Bildung des Scorpions uns eröffnet, gab uns *G. R. Treviranus* in seiner Schrift über den inneren Bau der Arachniden, Nürnberg 1812. eine vollständigere, mit herrlichen Zeichnungen ausgestattete Anatomie des europäischen Scorpions. Indessen liess auch diese Untersuchung noch viele Lücken übrig, und enthält, wie ich zeigen werde, nicht geringe Unrichtigkeiten, was aber zum grossen Theil gewiss auf den Umstand zu rechnen ist, dass *Treviranus*, wie früher auch *Meckel*, nur die kleineren europäischen Arten untersuchen konnte. Die Anatomie des Scorpions hatte durch ihre Wichtigkeit in physiologischer Beziehung, durch ihre Schwierigkeit bei einer schon ansehnlichen Grösse des Thieres, immer einen ganz besonderen Reiz

für mich. Durch die Güte des Herrn geheimen Raths *Rudolphi* konnte ich die Untersuchung grosser Exemplare des africanischen Scorpions im Jahre 1823 in Berlin vornehmen. Schon damals wurden die Lücken, welche *Treviranus* übrig gelassen, ausgefüllt, und mancherlei berichtigt; die auf der ersten hier mitgetheilten Tafel befindlichen Abbildungen wurden daher schon damals gezeichnet. Durch Herrn geheimen Rath *Klug* kam ich später abermals in den Besitz sehr wohlerhaltener Exemplare ägyptischer Scorpione von anderer Art.

Endlich war Herr Dr. *de Haan*, Conservator am zoologischen Museum zu Leyden, der uns, wie ich weiss, bald mit einer zoolog. Bearbeitung des Geschlechts der Scorpioniden beschenken wird, so gefällig, mir neuerdings sehr schöne und grosse Exemplare ostindischer Scorpione aus Java zu verschaffen, wodurch ich meine bisherigen oft wiederholten Arbeiten endlich zu einiger Vollendung bringen konnte. Hiernächst wird es mir zur angenehmen Pflicht, allen diesen Herren meinen herzlichsten Dank für ihre so bereitwillige und gütige Unterstützung auszusprechen. In der folgenden Darstellung werde ich fortdauernd die verdienstvollen Arbeiten von *Meckel* und *Treviranus* im Gesichte behalten, und nur dasjenige berühren, was ich neu aufgefunden, und was in jenen Untersuchungen zu berichtigen ist, wo ich aber nur die Angaben jener Männer bestätigen kann, auf die Schriften ohne weiteres verweisen. Mögen mir daher diese gefeierten Männer, die ich in sehr hohem Grade verehre und hochschätze, und deren Arbeiten ich so oft bewundere, verzeihen, wenn ich mich bei dem Anführen ihrer Namen darauf beschränke, frühere Angaben zu bestätigen, oder zu berichtigen.

Ich kann mich nicht enthalten, ehe ich die anatomischen Thatsachen berichte, einer gefälligen Mitthei-

lung des Herrn Dr. *de Haan* zu erwähnen, da sie von allgemeinerem Interesse in Hinsicht der noch so unbekannten Lebensverhältnisse der Scorpione ist.

„Herr *Humbert de Superville* erhielt einen lebenden Scorpion in Africa, vier Monate vor seiner Abreise, nahm ihn auf seiner Reise nach Holland mit, wo er nachher in meine Hände kam, und noch neun Monate bei mir lebend erhalten wurde. Hierdurch ist das Thier wohl länger als ein Jahr unter täglicher Aufsicht gewesen. Ich habe meinen Scorpion in einem Zuckerglase mit trockner Erde aufbewahrt, und ihm allerhand Essbares, wie Erdwürmer, Brod, Zucker, Fliegen, Spinnen und deren Eier, Käfer vorgesetzt. Er hat von allem dem in dieser ganzen Zeit nichts angerührt. Dabei magerte das Thier nicht ab, bewegte sich auch noch wie vor. Sobald es in die Nähe des Ofens gebracht, oder der Sonne ausgesetzt wurde, begann es sogleich sich in die Erde zu graben, und diese hinter sich herauszuwerfen. In kalter Temperatur blieb es ganz ruhig. Seine Kämme waren in immerwährender Bewegung auf und nieder, fast als ob dies zu seiner Existenz nothwendig wäre. Quälte man das Thier, so bewegte es gleich seinen Schwanz, um mit dem Stachel vom Kopf und Rücken seine Feinde abzuwehren. Nach Herrn *Humbert de Superville* wissen die Neger in Africa mit den Scorpionen gütlich umzugehen, was man bezaubern nennt, sie stecken sie in den Busen, und machen damit, was sie wollen.“

Das Skelet.

Da das Skelet so genau von *Treviranus* beschrieben worden, so ist hiervon nur wenig zu bemerken. Es besteht aus Hornstücken, die in Form von Blättern, Schilden, hohlen Cylindern durch eine weisslich graue feste Haut vereinigt sind. Diese Haut ist allein am

Skelet vollständig und continuirlich; denn sie geht an den Stellen, wo sie die Skeletstücke verbindet, über die innere Fläche derselben weg, auf das festeste mit ihr verbunden. An diese innere Haut des Skelets befestigen sich die Muskeln, Bänder; auch das Athemorgan ist im Umfange der Stigmata nur an diese Haut befestigt. Wahrscheinlich werden von eben derselben die Skeletstücke nebst den Häuten immer wieder von neuem abgesondert.

Unter den grossen africanischen Scorpionen, die ich zur Untersuchung hatte, waren die einen dunkelbraun und glänzend glatt auf ihrer Oberfläche, und zudem von harten Horndecken, die anderen mehr gelblichgraulich, an manchen Stellen blass schmuzig gelb und von rauhen, glanzlosen, mehr zähen und lederartigen als hornartig harten Bedeckungen. Obgleich beiderlei Arten nicht verschieden an Grösse waren, so war doch dieser Unterschied immer auffallend, wozu noch der Umstand kommt, dass die hellergefärbten mehr ovale und kleinere, die dunkelgefärbten langgeschlitzte und grosse Stigmata hatten. Unter diesen hellgelben war einer, dessen männliche Geschlechtstheile ich untersuchte, und dessen Kämme in den äusseren Geschlechtstheilen so sehr von den übrigen verschieden waren, dass ich nicht anstehe, auch in den Bau der Kämme eine Geschlechtsverschiedenheit zu legen. Der genannte männliche Scorpion hatte dünne, sehr lange und schmale Kämme, die ausserordentlich feine Zähne hatten, deren Zahl 30 auf jeder Seite überstieg. Die weiblichen Scorpione, deren Geschlechtstheile von mir untersucht und zum Theil abgebildet worden sind, haben dagegen kurze, starke, dicke Kämme, deren Zähne sehr viel geringer, von 6—10 variiren. Vergl. Fig. 12. und 13.

Ich erinnere mich, dass, als ich in Berlin bei

Herrn Professor *Herkel* einmal die Ehre hatte, dem Herrn Professor *Meckel* meine Zeichnungen über die Anatomie der Scorpione vorzulegen, dieser mir äusserte, dass er öfter einen Unterschied der Kämme bei beiden Geschlechtern bemerkt habe.

Merkwürdig war bei dem erwähnten schmuzig gelben männlichen Scorpion die ausserordentliche Dünnheit, ja Zartheit seiner Scheeren, bei seiner sonst so bedeutenden Grösse, was gegen die gewöhnliche ausserordentliche Breite und Stärke der Scheeren sehr absticht.

In Betreff jenes Farbenunterschiedes und der verschiedenen Textur des Skelets bei grossen afrigcanischen Scorpionen, wäre vielleicht der Bemerkung von *Maupertuis*, die auch *Meckel* anführt, zu erwähnen, dass von den Scorpionen bei *Montpellier* die, welche auf dem Felde gefunden werden, grösser und gelblich weiss sind, die aber, welche in den Häusern vorkommen, kaffeebraun und kleiner seyn sollen.

Skelet der Brust.

Ein sehr wesentlicher und für die Stufe der Scorpioniden wichtiger Theil des Brustskelets ist bisher ganz übersehen worden. Dies ist ein sehr ausgebildeter, und zusammengesetzter, wirbelförmig durchbohrter Centraltheil, durch dessen Oeffnung unmittelbar hinter dem Gehirne der Markstrang tritt, und über dem die Speiseröhre liegt, um sich über das Gehirn zu biegen. Nur *Meckel* hat einige Fortsätze dieses offenbaren Wirbelrudimentes in der vergleichenden Anatomie Bd. 2. Th. 1. S. 90. beschrieben, Fortsätze, welche sich mit den Seitenwänden und der unteren Wand des Brustskelets verbinden; aber *Meckel* hat von der eigentlichen Bildung dieses Stückes, nämlich von seiner durchbohrten Mitte, und seinem Verhältnisse zu den durchgehenden Eingeweiden nichts bemerkt, vielmehr nur in eine

allgemeine Beschreibung häutiger oder knorpeliger Scheidewände der Brust sich eingelassen.

Die sehr zusammengesetzte Bildung dieses Theiles wird am deutlichsten aus seiner Abbildung Fig. 4. erkannt; und die Abbildung seiner Lage und Verbindung im Brustskelet, Fig. 3. *a.*, wird uns einer mühsamen weitläufigen Beschreibung seiner Verbindungen überheben. Da dieser Theil aber besonders wegen des Durchganges von Eingeweiden wichtig ist, so werde das Nöthigste bemerkt.

Den Centraltheil bildet eine senkrechte Knorpelplatte, die sich unten mit der unteren Wand der Brust verbindet, und in ihrer Mitte eine runde ansehnliche Oeffnung zum Durchgange des Markstranges hat. Der obere Theil dieser Platte setzt sich nach aufwärts gegen die obere Wand des Brustskelets in zwei feine lange senkrechte Fortsätze fort, welche zwischen sich einen ausgehöhlten Halbkanal lassen, in welchem die Speiseröhre liegt, wenn sie sich über die Brücke dieser Knorpelplatte herüberbiegt, um sofort weiter über das Gehirn hinaus zu verlaufen. Von dieser mittleren senkrechten dicken Knorpelplatte gehen 6 seitliche, senkrechte, scheidewandförmige Fortsätze stralenförmig aus, welche die Brust in ein vorderes und hinteres und in 4 seitliche kleinere und schmälere Gefächer theilen. Diese Gefächer sind von den Muskeln der Glieder angefüllt, die sich an der Seite der Scheidewände und an dem Centralstücke inseriren. In dem hinteren Gefache liegt ausserdem der Markstrang, aus der Oeffnung des Centraltheiles tretend, und die Speiseröhre, sich über die Brücke der mittleren Platte herüberbiegend. In dem vorderen grössten Gefache liegt ausser den Muskeln der Scheerengliedern das Gehirn und über demselben der Schlund. Zu den Seiten der mittleren Oeffnung befinden sich in der Hauptknorpelplatte noch 2 kleine Oeff-

nungen, wahrscheinlich zum Durchgange der Speichelgefässe.

Uebrigens ist der eben beschriebene Theil des Skelets ein besonderes isolirtes Stück, dessen Fortsätze mit den Seitenwänden und Vorsprüngen der unteren Brustwand nur häutig verbunden sind. Bei den kleinen Arten der Scorpione ist das ganze Stück mehr sehnig und häutig als hornartig oder knorpelig. Offenbar wird durch diesen Theil die Brust in eine hintere und vordere Abtheilung geschieden, wovon die letztere, welche nur das Gehirn, den Anfang des Darmkanals und die Muskeln der Mundtheile und ersten Glieder enthält, den sonst äusserlich fehlenden Kopfabschnitt darstellt.

Der Fettkörper.

Wenn man die Hornbedeckungen weggenommen, so erscheint der Fettkörper des Hinterleibes und der Brust, alle Eingeweide umgebend, und selbst von einer feinen grauen, gefässreichen Haut, welche zunächst an der inneren Fläche des Skelets anliegt, umhüllt. An der Bauchseite geht die äussere Gefässhaut des Fettkörpers über die Athemorgane, welche an die innere Wand des Skelets am Rande der Stigmata befestigt sind, weg, ohne mit ihnen in genauerer organischer Verbindung zu stehen. Vielmehr lässt sich der Fettkörper mit seiner Gefässhaut ganz leise, ohne den geringsten Widerstand von der unteren Bauchwand und den Athemorganen aufheben.

Die Gefässhaut des Fettkörpers schickt ferner fünf Fortsätze von der Bauchseite zu der Rückenseite durch den Fettkörper durch, an starke Bänder oder Muskeln befestigt, so dass also der Rückentheil und der Bauchtheil der äusseren Haut des Fettkörpers durch Fortsetzungen ihrer selbst, innerlich auf jeder Seite fünffach verbunden sind. Die Ausgangspuncte dieser inneren Fort-

sätze liegen am Rücken näher zusammen, nämlich zu den Seiten des Herzens, an der Bauchseite weiter auseinander, hinter den Athemorganen, so dass also jene Fortsätze schief von innen nach aussen herabsteigen.

Es ist ferner zu bemerken, dass diese inneren Fortsätze der äusseren Gefässhaut nicht gerade da an der Bauchseite erscheinen, wo die Athemorgane oder Lungen unter der Gefässhaut des Fettkörpers liegen, sondern etwas nach rückwärts, also zwischen je 2 Lungen, einer vorderen und hinteren. Es sind daher doch fünf Fortsätze und nur 4 Lungen. — Mit jenen inneren Fortsätzen und ihren starken Bändern gehen ferner die Gefässbündel des Herzens nach abwärts, welche für die untere Wand der Gefässhaut des Fettkörpers bestimmt sind. Diese Gefässe habe ich oft von oben nach abwärts bis zur unteren Wand verfolgt, wo sie sich in der Gefässhaut allseitig und besonders in denjenigen Theilen derselben verbreiten, welche über den Lungen liegen; diese Gefässe haben aber durchaus keine Gemeinschaft mit den Lungen selbst.

Treviranus hat besondere Häutchen beschrieben, welche für alle sogenannte Kiemen eine Art von Höhle bilden sollen, und auf diesen Häutchen sehr entwickelte Gefässnetze von strahlig-ästiger Bildung abgebildet. Fürs Erste giebt es keine solchen isolirten Häutchen, sondern nur eine Haut, welche den ganzen Fettkörper umhüllt und über den Athemorganen liegt. Dann aber sind jene von *Treviranus* abgebildeten Netze (Fig. 7. C. a. a. O.) keine Gefässe, sondern Nerven, deren Stämme sich sehr leicht nach aufwärts zum Rückenmarke und Gehirne verfolgen lassen. Die Nerven der unteren Fläche der äusseren Haut des Fettkörpers entspringen sehr hoch, zum Theil vom Gehirne, zum Theil von den ersten Markknoten, und verbreiten sich mit ansehnlichen Zweigen überall in jene Gefässhaut; da aber, wo die

Gefässhaut über den Lungen liegt, bilden sie ein schönes strahlig-ästiges Netz, dessen äussere Verzweigungen aber auch in die übrige Gefässhaut übergehen.

Dagegen kommen die Gefässe für jene Haut nicht unmittelbar über den Lungen, sondern etwas hinter denselben zum Vorscheine, und verbreiten sich zwar zunächst über den Athemorganen in der Gefässhaut, aber ohne Unterschied in dieser ganzen Haut.

Untersucht man die äussere Haut des Fettkörpers unter dem Mikroscop, so erscheint sie spinngewebeartig, und scheint eben nur aus einem unendlich feinen Gewebe von Gefässen zu bestehen.

Fig. 2. stellt die Unterleibseite dieser Haut dar, die Fortsätze, welche nach aufwärts durch den Fettkörper zum Rücken gehen, sind auseinander und zu den Seiten gelegt.

Um den Fettkörper selbst in seinem ganzen Zusammenhange zu sehen, muss man ganz gut erhaltene und nicht erweichte Exemplare haben. Er ist nach einem solchen in Fig. 1. abgebildet.

Wir unterscheiden zuvörderst den Fettkörper des Hinterleibes; er ist in seinem oberen Theile ausgehöhlt (*B. B.*), um das Herz aufzunehmen, sonst von gelappter Bildung, aber im Ganzen doch zusammenhängend. Zu den Seiten der Furche für das Herz sind 5 Oeffnungen für die Fortsätze der äusseren Haut des Fettkörpers, welche in Begleitung starker Bänder nach abwärts treten.

Nach hinten hat der Fettkörper zwei geschweifte kurze Verlängerungen, die aus dem Hinterleibe in das erste Schwanzglied ragen, *d. d.*

Da, wo der Hinterleib an die Brust stösst, ist der Fettkörper ganz zusammengeschnürt, und geht mit einem Halse, in welchem die Speiseröhre liegt, in den Fettkörper der Brust über.

Der letztere Theil des Fettkörpers, von *Treviranus* übersehen, oder mit dem Gehirne verwechselt, liegt über dem hinteren und den beiden letzten seitlichen Gefächern der Brust, und bedeckt noch etwas das Wirbelstück, über welches die Speiseröhre tritt. Auch er ist gelappt, er hat namentlich 2 hintere Lappen, die im hinteren Gefache der Brust liegen, zwei seitliche vordere, die über und in den hinteren seitlichen Gefächern der Brust liegen, und einen unpaaren vorderen Lappen. Der Fettkörper der Brust hat auch eine kleinere Furche für die Fortsetzung des Herzens, auf der Mitte seiner oberen Fläche; diese Furche dringt aber nur bis an den vorderen unpaarigen Lappen; denn hier senkt sich der vorderste Theil des Herzens, feiner werdend, in den vorderen unpaaren Lappen selbst ein, und theilt sich in zwei Aeste. Auch der Fettkörper der Brust ist von einer äusseren Haut überkleidet. Von der Lage der Organe im Fettkörper, von den Verzweigungen des Darmkanals in demselben, von seiner physiologischen Bedeutung wird später die Rede seyn. Der Fettkörper hat kein eigenthümliches Gewebe, es besteht nur aus grösseren oder kleineren Läppchen, die zuletzt in consistente Körnchen zerfallen, wie *Treviranus* richtig a. a. O. Fig. 6. abgebildet hat.

Herz.

Ueber die [illegible] des Herzens habe ich nichts [illegible] was *Treviranus* gegeben. Ich will nur [illegible], dass das Herz nach hinten bis [illegible] Schwanzes verfolgt werden kann, indem es, [illegible] werdend, auf dem Rücken des Darmkanals [illegible].

[illegible] die Verbindungen des Herzens mit einem andern [illegible] Gefässsysteme wird später gere[illegible] werden.

Das Herz hat einen eigenthümlichen Nerven, der über den Rücken des Herzens dieses in seinem ganzen Verlaufe verfolgt; dieser Nerve unterscheidet sich also von dem *nervus recurrens* der Insecten dadurch, dass der letztere dem Darmkanal eben so wohl angehört, und zwischen beiden verläuft. Den Ursprung dieses eigenthümlichen Nerven habe ich nicht aufgefunden; ich konnte ihn aber, dicker werdend, auf dem Herzen bis in die Brust verfolgen. Wahrscheinlich entspringt er, wie auch der *nervus recurrens* der Insecten, mit 2 Wurzeln vom Gehirne, die sich über dem Herzen erst vereinigen.

Athemorgane oder Lungen, nicht Kiemen.

Die Darstellung, welche *Treviranus* von dem Baue der Athemorgane gegeben hat, ist ganz unrichtig. Nach ihm und *Meckel* athmen die Scorpione, wie die übrigen Spinnen, durch fächerförmige Kiemen, die durch ein Band an dem Rande der äusseren Stigmata oder Luftlöcher befestigt sind. Die Oeffnung des Stigma führe demnach zu einer Höhle, die an den Seiten von Muskeln eingeschlossen und mit einer feinen Haut, in welcher sich deutliche Gefässe strahlenförmig und ästig verbreiten (*Trevir.* a. a. O. Fig. 7. *C.*), überzogen sey. Nach dieser Ansicht, welche im Allgemeinen auch *Meckel* theilt, gelangt also die Luft zunächst in jenen Raum unter der feinen gefässreichen Haut, und in diesem Raume, in welchem auch die Kiemen liegen, mit diesen und ihren fächerförmigen Blättern äusserlich in Berührung.

Fürs Erste befindet sich hinter den einzelnen Kiemen kein geschlossener Raum; die feine Haut, welche den Fettkörper, mit allem, was darin enthalten ist, gemeinsam umschliesst, und zunächst hinter der hornartigen Decke und ihrer inneren Oberhaut liegt, bildet ein Continuum, und es ist eben diese Haut, welche auch

die sogenannten Kiemen bedeckt da, wo diese an der äusseren Decke anliegen. Man kann daher den ganzen Fettkörper mit allem Inhalte, in jener Haut eingeschlossen, aus dem Skelet herausheben, wobei die Kiemen, sonst zwischen jener Haut und der hornartigen Decke gelegen, an dem Skelet befestigt bleiben. Allerdings ist der Fettkörper da, wo die Kiemen an ihm durch Vermittelung jener Haut anliegen, etwas vertieft, allein diese vertiefte Stelle entspricht nur dem Eindrucke der Kiemen. Man kann also zwischen der feinen Haut und dem Skelet nach allen Seiten freie Verbindung darstellen, die Kiemen liegen hier zwischen Skelet und jener Haut, durchaus aber nicht in begrenzten Höhlungen. Wenn daher die Luft nach der Vorstellung von *Treviranus* durch das Stigma unter jene Haut, welche die Decke der Höhle bilden soll, treten kann, so wird sie auch überall zwischen Skelet und die innere Haut des Fettkörpers treten. Was soll nun athmen, die Fächer der sogenannten Kiemen an ihrer äusseren Fläche, oder die Haut des Fettkörpers in ihrem ganzen Umfange, oder an den einzelnen gefässreichen Stellen? Die strahlenförmig ästige Verzweigung an den Stellen, wo die innere Haut über die Kiemen weggeht (*Trev.* Fig. 7. *C.*), ist nun ferner keine Gefässausbreitung, sondern, wie ich mich auf das allerdeutlichste wiederholt überzeugt habe, ein sehr feines Nervennetz jener Haut über den Kiemen, dessen Nerven sehr hoch und zum Theil vom Gehirne selbst entspringen, und in langen weissen Fäden von ihrem Ursprunge bis zu dem Netze über den Kiemen deutlichst zu verfolgen sind. *Treviranus* hat ja ohnehin die Verbindung dieser sogenannten Gefässe mit den Gefässen des Herzens nicht zeigen können, und Kiemengefässe wären es ohnehin nicht; denn sie gehören durchaus nicht den ganz getrennten Kiemen, sondern der allgemeinen Haut an, welche über sie weg geht.

Was nun aber jene Vorstellung von dem Athmen der Scorpione ganz umwirft, ist der Umstand, wovon sich jeder überzeugen kann, dass das Stigma gar nicht unter jene Haut, und also an die äussere Umgebung der Kiemenfächer führt. Wenn die Kiemen noch mit dem Skelet zusammenhängen, wird man nie Luft durch die Stigmata zwischen Skelet und jene Haut, oder in die problematischen Höhlungen von *Treviranus* treiben können. Die Luft, welche einen schiefen Weg durch das Stigma nimmt, treibt immer das sogenannte Band der Kieme auf, so dass dieses Bändchen, auf dem die Kieme aufsitzt, ganz wie ein durchaus geschlossenes Säckchen anschwillt, und dadurch die Kieme in die Höhe treibt. Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass schon *Meckel* die Hohlheit des Kiemenbandes, wie in einer vorübergehenden Ahnung des Wahren, fast vermuthete. A. a. O. S. 109. heisst es: 1) Die Kieme besteht aus ungefähr zwanzig Platten, welche zu einem Fächer verbunden sind, der mit seiner Spitze, *die vielleicht hohl ist und zum Stigma führt*, auf den Unterleibsplatten aufsitzt.“ In der Uebersetzung der vergleichenden Anatomie von *Cuvier* Bd. 4. S. 291. Anmerk. nennt *Meckel* das Band der Kiemen einen Stiel, der *vielleicht hohl ist.*

Die Kiemenfächer sitzen also auf einem kleinen feinen Säckchen auf, das von dem Rande des ganzen Stigma entspringt, und die Luft aus dem Stigma allein aufnimmt. Bei stärkerem Antriebe lassen sich aber auch die Kiemenfächer von jenem Bläschen und von dem Stigma aus entwickeln; auch die Kiemenblätter erweitern sich bei stärkerem Einblasen in das Stigma, und stellen dann eine viel grössere, auf ihrer Oberfläche gefurchte Blase dar. Und nun wird Niemand zweifeln, dass die sogenannten Kiemen der Scorpione und der Spinnen überhaupt wahrhaft Lungen sind, die nicht mit

der äusseren Oberfläche ihrer Fächer, sondern mit der inneren, in die Fächer verbreiteten Fläche athmen, und deren Ausführungsgang das bisher sogenannte Kiemenband ist. Und hiermit ist es denn auch ausgemacht, dass alle Luftthiere mit Lungen und nicht ausnahmsweise mit Kiemen athmen, oder dass alle Luftathmer ein Athemorgan haben, das auf innerer sackförmiger, nicht vorspringender Flächenvermehrung beruht.

Fig. 9. stellt die Lunge in dem gewöhnlichen Zustande dar, wo sie, mit ihrem vorderen Säckchen von dem Rande des Stigma entspringend, an der einen Seite des Stigma auf dem Skelete aufliegt.

Fig. 10. stellt dieselbe Lunge im aufgeblasenen Zustande dar.

a. Der Rand des Stigma.

b. Der sackförmige Ausführungsgang derselben, von dem Rande des Stigma entspringend.

c. Die gefächerte, innerhalb der Fächer hohle Lunge.

Der Umstand, dass die Lunge auf der einen Seite des Stigma liegt, und nicht über demselben, und dass also die Haut der Lunge, von dem Rande des Stigma entspringend, sich einerseits über die Oeffnung des Stigma hinüberschlägt, bewirkt, dass das Stigma beim ersten Anblicke durch ein Häutchen geschlossen scheint, und dass die Luft, wenn man es senkrecht aufbläst, nicht sogleich eindringt. Wenn man aber schief nach vorn hin mit dem *tubulus* einbläst, so erhebt sich die aufliegende Wandung leichter, und das Säckchen füllt sich sogleich.

In Fig. 11. ist dieses Verhalten der Wände des Säckchens an einem Durchschnitte des ganzen Athemorgans verdeutlicht.

a. a. Der Rand des Stigma.

b. Die eine Wand des Säckchens, welche sich vom

Rande des Stigma über die Oeffnung zur Lunge herüberschlägt.

c. Die andere Wand des Säckchens, welche in der natürlichen Lage auf der Horndecke aufliegt.

d. Die Kiemenfächer, welche von dem Säckchen ausgehen.

Ein Umstand von geringer Bedeutung ist, dass das Stigma bald rundlich ist, wie bei den europäischen Scorpionen, bald oval, wie bei den africanischen, bald lang geschlitzt, wie bei den ostindischen. Doch verdiente dieser Unterschied bei einer künftigen Classification der Scorpioniden, bei dem Mangel anderer sicherer Kennzeichen allerdings Berücksichtigung.

Untersucht man die Lungenfächer mit ihren doppelten Blättern mikroskopisch, so erscheint die Haut derselben äusserst fein, ohne Gefässe und ganz gleichförmig, ganz so, wie die Haut des Säckchens selbst. Ich bin daher der Meinung, dass sich auf solchen Lungen in der That keine Lungengefässe verbreiten. Wahrscheinlich dringt der Saft aus der äusseren gemeinschaftlichen Haut des Fettkörpers, welche auf den Lungen aufliegt und überhaupt sehr gefässreich ist, unter die hornartigen Decken, und kommt hier zwischen den Bedeckungen und der Haut des Fettkörpers mit der äusseren Fläche der gefächerten Lunge in Berührung. Anderseits berührt die Luft von aussen, durch das Stigma eingeführt, die innere Fläche des Säckchens und der entwickelten Fächer, und so geschieht das Athmen zwischen Saft und Luft auf einer allerdings ansehnlichen Fläche durch die äusserst feine Haut der Lungen.

Hiernach lässt sich abnehmen, wie viel an der Behauptung von *Marcet de Serres* ist, dass das Herz jederseits einen Hauptgefässbündel zu den Athemorganen abgebe, die den Venen vergleichbar seyen, und dass vier andere Gefässe mit den ersteren unter spitzem Win-

kel' kreuzend, entspringen, die mit 4 Zweigen das Blut vom Athemorgan zurückführen, und es sofort im Körper verbreiten. Da sind Muskeln und Gefässe und Bänder zusammengeworfen, und Dinge behauptet, wovon keine Spur existirt. Allerdings gehen von dem Herzen jederseits, ausser den durch *Treviranus* bekannten seitlichen Gefässen, vier Gefässbündel nach abwärts durch den Fettkörper, doch entsprechen diese Gefässe nicht ganz den Stellen, wo die Lungen liegen, verbreiten sich auch auf der Abdominalfläche der äusseren Haut des Fettkörpers über den Lungen. Es sind auch diese Gefässe, welche von der Abdominalfläche aus den Lungen äusserlich Saft zuführen, insofern dieser von der äusseren Haut des Fettkörpers herkommt, aber die Lungensäcke selbst haben keine Gefässverbindung mit dem übrigen Gewebe und gar keine Gefässe in ihrer Haut. Es wiederholt sich also hier, was bei den Insecten auf andere Art geschieht. Bei den Insecten athmet der Saft schlechthin überall durch die Tracheenhaut. Bei den Spinnen ist nur der Unterschied, dass die athmende Fläche, gross im kleinen Raume, auf ein besonderes Organ beschränkt ist.

Etwas dem Scorpione sehr Eigenthümliches ist, dass seine Organe, wo sie durch den Fettkörper gehen, grösstentheils von starken Bändern geleitet werden. Ich habe schon die Bänder erwähnt, welche mit den inneren Fortsätzen der äusseren Haut des Fettkörpers durch diesen gehen. Diese Theile, die sich von allen Muskeln des Scorpions durch ihre faserlose Bildung, durch ihre dunkle glänzend sehnige Farbe, durch ihre Zähigkeit und Härte auszeichnen, und überdies so lose sich an der Unterleibs- und Rückenwand der äusseren Haut des Fettkörpers inseriren, hat *Treviranus* mit Unrecht für Muskeln erklärt, und ihnen zugleich eine nicht stattfindende In-

sertion in die Seiten des Herzens zugeschrieben. Diese Bänder kommen zwar an den Seiten des Herzens aus dem Fettkörper zum Vorscheine, inseriren sich aber nur ganz lose in die äussere Haut des Fettkörpers an jenen Stellen.

Eine gleiche Function haben ähnliche Theile, welche die Lungennerven aufwärts zu den Lungen geleiten, welche die gekräuselten Ausführungsgänge der Speichelgefässe begleiten, und das ansehnliche Band, welches mit den beiden dünnen Rückenmarkssträngen in ihrem ganzen Verlaufe lose verbunden ist, endlich die Bänder, welche um die Lungen herumliegen, und diese in ihrer Lage erhalten, mit denen zugleich die Bandfortsätze im Inneren des Fettkörpers zusammenhängen (*Trev.* Fig. 7.).

Darmkanal.

In Hinsicht des Darmkanals werde ich kürzer seyn können, da *Meckel* und *Treviranus* hier nur wenig zu bemerken übrig gelassen. Auch ich habe den Darmkanal bei allen Exemplaren immer von gleicher Dicke vom Schlunde bis zum After, nie aber eine magenähnliche Erweiterung, wie *Meckel*, bemerkt. Nur der Schlund, welcher vor dem Gehirne auf einem besonderen starken ausgehöhlten Knochenstücke entspringt, ist viel weiter als der übrige Darm, und stellt ein Bläschen dar. Die Speiseröhre beginnt von diesem Bläschen sehr fein, erhebt sich zwischen den sehr starken Nerven für die Scheerenglieder über das hinter dem Schlunde liegende Gehirn, und geht über die sattelförmige obere Aushöhlung des Wirbelstücks im Brustskelet, während das Rückenmark und die hinteren Hirnnerven durch die Oeffnung des Wirbelstücks treten. Hierdurch ist das Gehirn vor allem Drucke von der angefüllten Speiseröhre geschützt. In Beziehung auf das Verhältniss von

zen, an der zweiten flügelartigen Erweiterung des Herzens vorbeigehen, geben sie einen aufsteigenden Querast nach einwärts zum Herzen ab, der sich in jene Erweiterung einsenkt (Fig. 20. *e*.). Zu der ersten Erweiterung des Herzens geht wieder ein solcher ganz ansehnlicher Zweig (Fig. 20. *f*.). An derselben Stelle giebt das Gefäss einen starken Ast in den Fettkörper nach vorn und zu den Seiten ab, der sich in so viele Zweige ausbreitet, wie kein anderer Ast desselben (Fig. 20. *g*.).

Die Fortsetung des Gefässes (*h*.) ist nicht stärker als diese Aeste. Nach einem kurzen Verlaufe nach vorn verbindet es sich abermals mit einem ähnlichen Gefässe aus der genannten Erweiterung des Herzens (*i*), und aus dieser Schlinge entspringt abermals eine dreifache Verzweigung (*k. k. k.*), die jedoch etwas kleiner als früher beschrieben ist.

Ausser diesen Verbindungszweigen mit dem Herzen, schickt dieselbe Erweiterung des Herzens nach vorn ein letztes ähnliches Gefäss aus, das mit den übrigen sich nicht verbindet, sondern, an der Seite des Herzens verlaufend, sich mit dem Herzen aus dem Hinterleibe in den Fettkörper der Brust begiebt, um sich dort ästig zu verbreiten (Fig. 20. *l*.).

Uebrigens sind alle diese Gefässe gleich stark, und es lässt sich durchaus nicht sagen, wo der Stamm ist.

Die hier beschriebenen Verbindungen der sogenannten Gallengefässe mit dem Herzen und ihre Verzweigungen im Fettkörper sind, wie sich leicht einsehen lässt, für die Physiologie der Scorpioniden, der Spinnen überhaupt und der Insecten von der grössten Wichtigkeit. Es liegt mir Alles daran, dass man sich von der Richtigkeit dieser Beobachtungen überzeuge; ich will daher nicht unterlassen zu bemerken, dass die hier mitgetheilten Abbildungen bis auf jedes Zweigelchen

ganz genau mit meinem Präparat übereinstimmen, und dass Alles, was ich hier beschrieben habe, ohne Lupe und Mikroskop höchst deutlich mit blossen Augen zu sehen ist. Um diese Verbindungen nicht zu zerstören muss man von unten her präpariren. Hiernach lässt sich eine dreifache Frage aufstellen:

1) Haben die oberen Verzweigungen im Fettkörper, welche mit dem Herzen zum Theil allein zusammenhängen (*l.*), ohne zu den in den Darm einmündenden Gefässen zu gehen, und die, welche, ausser dem Ursprunge aus dem Fettkörper, mit dem Herzen in Verbindung stehen, und zugleich in die Darmgefässe sich fortsetzen, die Function, den vom Darmkanal aus durch die Fortsätze desselben in den Fettkörper geführten und assimilirten Saft ins Herz zu bringen?

Und wird eben dieser Saft in anderen Zweigen desselben Gefässsystems, die den Darmkanal begleiten, verändert, um am Ende des Hinterleibes als Absonderungsproduct in den Darmkanal geführt zu werden. Oder im anderen Falle 2) wird das Blut aus dem Herzen in jenes Gefässsystem geführt, um zum Theil im Fettkörper verbreitet zu werden, zum Theil, durch die den Darmkanal begleitenden Gefässe verändert, als Absonderungsproduct in den Darmkanal ergossen zu werden? — Oder 3) wird der Saft aus dem unteren Theile des Darms durch jene Gefässe aufgenommen, dann nach aufwärts geführt, zum Theil im Fettkörper verbreitet, zum Theil ins Herz ergossen, oder, wenn ins Herz ergossen mit dem zugeführten Saft des Fettkörpers vermischt?

Der letzte oder dritte Fall kann nicht seyn; denn die fünffachen Verzweigungen des Darmkanals, weit von der Einmündungsstelle der geschlängelten Gefässe, führen offenbar den Bildungsstoff in den Fettkörper, dessen eigenste physiologische Bedeutung es ist, dass aus ihm alle andere Organe den in ihm eingebildeten Stoff

aufnehmen und verwandeln. Ganz gewiss sind demnach jene Gefässe in ihrem unteren Theile absondernd und ausführend, wie die sogenannten Gallengefässe der Insecten.

Führen also die Verbindungen unseres Gefässsystems mit dem Herzen Saft aus diesem in die absondernden Zweige und in den Fettkörper, oder umgekehrt, führen die Zweige des Fettkörpers den in ihm vom Darmkanal aus abgelagerten Bildungsstoff zum Theil in die absondernden Zweige im unteren Theil (bei *c. c. c.*), zum bei weitem grössten Theil aber diesen assimilirten Bildungsstoff des Fettkörpers ins Herz (*e. f. g. i. k. l.*)? Aller Wahrscheinlichkeit nach das Letztere. Denn die Blutgefässe des Fettkörpers sind ganz anderer Art, und entspringen allenthalben aus den Seiten des Herzens, zwischen seinen flügelartigen Erweiterungen, wie *Treviranus* richtig abgebildet hat. Unsere Gefässe allein haben diese eigenthümlichen Verbindungsstellen am Herzen und Verbindungen mit absondernden Gefässen; sie unterscheiden sich ferner von den Blutgefässen des Fettkörpers durchaus durch ihre ganz eigenthümliche Bildung, ihren langen geschlängelten Verlauf, ihre Aehnlichkeit mit den absondernden Gefässen, in die sie übergehen, und den Umstand, dass sie in ihrem Verlaufe sehr lange ihr Volumen beibehalten, ohne dünner zu werden, während die Blutgefässe des Fettkörpers sich sogleich von den Stämmchen aus ästig auflösen.

Es besteht demnach bei den Scorpionen ausser dem Blutgefässsystem und den Verzweigungen des Darmkanals ein eigenthümliches Gefässsystem. Die Verzweigungen des Darmkanals bilden den assimilirten Thierstoff in den Fettkörper ein, aus diesem nimmt ihn ein neues Gefässsystem absondernd auf, das mit vielen Wurzeln in ihm entspringt. Dieses Gefässsystem führt den Bildungsstoff zum Theil in das Herz durch die bei-

schriebenen vielfachen Verbindungen, zum Theil führen diese Gefässe in Verzweigungen anderer Richtung Absonderungssaft aus dem Fettkörper, den sie auf einem langen geschlängelten Verlaufe verändern, um ihn endlich in den unteren Theil des Darmkanals zu führen.

Wenn daher bei den Insecten die Absonderungen aus dem Fettkörper geschehen, und der durch Absonderung veredelte Bildungsstoff des Fettkörpers durch blosse Tränkung die Wände des Herzens durchdringt, so geschieht bei den Scorpioniden die Absonderung aus einem Bildungsstoffe, der durch besondere Gefässe aus dem Fettkörper aufgenommen ins Herz geführt werden soll.

Welcher Art nun das Excretum sey, welches durch jene Gefässe in den Darmkanal geführt wird, ist eine andere Frage. Galle kann es bei den Scorpionen nicht wohl seyn, da die Verdauung schon vollendet und der Stoff in den Fettkörper durch die Verzweigungen des Darmkanals verbreitet, nachdem jene Gefässe am Ende des Hinterleibes ihren Saft in den Darmkanal ergiessen, der nunmehr nur noch das Schwanzstück des Darms zu durchlaufen hat, um als Excretum ausgeleert zu werden. Es ist offenbar reines Excretum oder Excrement, Reinigungsproduct des Bildungsprocesses im Fettkörper. Indessen hängt diese Frage mit einer anderen, über die Bedeutung der Gallengefässe der Insecten zusammen. Diese letztere Frage kann nur durch die feinsten anatomischen Untersuchungen erledigt werden, und das soll einer anderen Untersuchung vorbehalten seyn.

Ueber die schon früher aufgefasste hohe Bedeutung des Fettkörpers kann wohl jetzt kein Zweifel mehr seyn. Schon *Treviranus* hatte ihn gegen *Meckel*, der ihn als Leber bei den Scorpionen ansah, vindicirt. Man kann zu allen Gründen, welche die bisherigen

Untersuchungen enthalten, auch das hinzufügen, dass der Fettkörper durchaus kein besonderes Organ ist, sondern bei den Scorpionen, wie bei allen Eingeweiden, Geschlechtstheilen, Drüsen, oder Gefässen, zur Umgebung und zum Colliquamente dient, so auch in Brust sowohl als Hinterleib enthalten ist.

Die Speichelgefässe. Fig. 3. *u. u.*

An die Scheidewand, welche die Brust von dem Hinterleibe unvollkommen trennt, indem sie von oben schief nach unten und vorn sich herabsenkt, sind auf beiden Seiten zwei kurze Schläuche des Hinterleibes befestigt, welche bisher ganz übersehen worden sind. Das dünnere vordere Ende scheint die Scheidewand zu durchdringen, wenigstens entspringen an eben dieser Stelle von der Brustseite der Scheidewand jederseits mehrere feine geschlängelte Gefässe (*v.*), die nach innen convergiren, in Begleitung eines Bandes gegen das Wirbelstück sich begeben, und nur bis dahin verfolgt werden konnten. Ob diese Gefässe hier durch die feinen Seitenöffnungen des Wirbelstücks, welche früher erwähnt worden, durchtreten, ob sie durch die mittlere Oeffnung mit dem Nervensystem gehen, oder ob sie sich schon früher mit der Speiseröhre verbinden, konnte ich nicht ausmitteln. Ich halte jene ziemlich ansehnlichen Schläuche für Speicheldrüsen, denn zum Geschlechtsapparate gehören sie gewiss nicht; ihre Insertion in die Scheidewand ist auch von der Ausmündungsstelle der Geschlechtstheile um 1½ — 2 Linien seitlich und aufwärts entfernt.

Die Giftdrüse. Fig. 7. 8.

Meckel fand richtig im tunesischen Scorpion das Giftorgan als zwei isolirte Drüsen im letzten Schwanzgliede. *Treviranus* bemerkte ebenfalls richtig, dass das

Organ von einer Muskelhaut umgeben ist, hat aber seine Theilung in zwei ganz isolirte Drüsen, die sogar ihre eigenthümlichen dicken Muskelhäute haben, übersehen. Die Muskelhaut, aus lauter parallelen queren Fasern bestehend, umgiebt jedes Organ bis auf eine schmale Stelle seiner äusseren Fläche. Unter ihr liegt eine dickhäutige Blase, welche mehrfach der Länge nach gefaltet ist, und entwickelt werden kann. Jedes Organ hat seinen besonderen Ausführungsgang, der isolirt im Stachel verfolgt werden kann, und sich ganz an der Spitze desselben jederseits mit einer ovalen, sehr kleinen, seitlichen Oeffnung ausmündet. In Fig. 7. ist die eine Drüse mit ihrer Muskelhaut, die andere von derselben entblösst, dargestellt. Fig. 8. zeigt das faltige Innere der Drüse und den Ausführungsgang derselben.

Höchst sonderbar ist die Angabe von *Marcel de Serres* über das Giftorgan: *glandes veneneuses, composées d'une infinité de glandes arrondies, très serrées les unes contre les autres et communiquant ensemble.*

Geschlechtstheile.

Auch ich habe, wie *Meckel*, unter den vielen Scorpionen, die ich zergliederte, nur sehr wenige Männchen gefunden, und vermuthe daher mit *Meckel*, dass die Zahl derselben gegen die der Weibchen bedeutend geringer seyn müsse. In der That habe ich bis jetzt nur zwei männliche Scorpione zu zergliedern Gelegenheit gehabt. Um so erwünschter war aber die grössere Zahl der Weibchen, weil mir hierdurch die sehr verschiedenen Zustände der weiblichen Genitalien, vor der Befruchtung und während der Ausbildung lebendiger Jungen zu untersuchen, vergönnt ward.

Weibliche. Fig. 14. 15. 16. 17. 18. 19.

Die *weiblichen* Geschlechtstheile sind von *Trevira-*

nus a. a. O. Fig. 12. richtig abgebildet worden. Doch bezieht sich diese Abbildung und die Beschreibung nur auf den unentwickelten Zustand des Eierstocks des nicht befruchteten Weibchens. Dann besteht dieser nur aus zwei Seitenröhren und einer mittleren Röhre, die durch 4 Querröhren mit einander an verschiedenen Stellen verbunden sind. Die Seitenröhren erweitern sich in ihrem vorderen Theile, und führen zur Scheide, die vor den sogenannten Kämmen gelegen ist. Der Eierstock des befruchteten Weibchens, der in ganz neuen Fortsätzen, von jenen Röhren aus, die Eier und Jungen ausbildet, ist ungleich zusammengesetzter. *Meckels* Abbildungen a. a. O. Fig. 18. 19. 20. sind daher in so weit viel vollständiger, als sie den Eierstock nicht allein in seiner einfachen unbefruchteten Bildung (Fig. 19.), sondern auch in dem Zustande darstellen, wo er aus seinen einfachen Röhren Seitenfortsätze zu treiben anfängt, in welchen die Embryonen ausgebildet werden sollen (Fig. 18. 20.). *Meckel* bemerkt sehr richtig a. a. O. S. 114.: dass sich zwischen dem Zustande des Eierstocks, wo dessen Röhren mit Körnchen besäet zu seyn scheinen, bis dahin, wo grössere Anschwellungen an denselben erscheinen, eine Menge Zwischengrade befinden, und *Treviranus* hat durchaus Unrecht, wenn er diese Körnchen, die er auch gesehen hat, mit anderen, häufig bei den Scorpionen vorkommenden krankhaften Excretionen, die mir von fast allen Organen wohl bekannt sind, identificiren will. Es sind diese ursprünglich ganz kleinen Auswüchse, welche später sich immer mehr verlängern, und zuletzt die Länge eines Zolles erreichen. In diesem Zustande hat bisher noch Niemand den Eierstock gesehen. Ich hatte aber Gelegenheit, die Formen aller Bildungsstufen vergleichen zu können. Die 14te Figur unserer Tafeln stellt den Eierstock des Scorpions in einem ziemlich weit vorge-

rückten Zustande nach der Befruchtung dar. Die Grundlage bildet das Gefüge von Röhren *a. a. a.*, das mit zwei Seitenröhren aus dem erweiterten Ausführungsgange beginnt, die sich nach einem ziemlich langen isolirten Verlaufe durch 4 Querröhren mit einer mittleren Röhre verbinden, so dass dadurch ein Gewebe von einer grossen vorderen und 3 Paar hinteren Maschen entsteht. Uebrigens ist die Abbildung ganz in natürlicher Grösse von einem ausserordentlich grossen Scorpion von Java genommen. Von allen diesen Röhren, sowohl den seitlichen, als den mittleren und den Querröhren, eben so von den Verbindungsstellen derselben gehen grosse blinddarmähnliche Fortsätze aus, *b. b. b.*, die in ihrem mittleren Theile eine bohnenförmige Anschwellung haben. Diese Auswüchse von 1 Zoll Länge bestehen demnach aus einem dünnen Stiele, der an einer knopfförmigen Anschwellung plötzlich sich sehr stark erweitert und hinter dieser Erweiterung wieder einen langen blinddarmähnlichen dünnen Anhang hat, der dort am dünnsten ist, wo er mit der angeschwollenen Stelle zusammenhängt, Fig. 15. *a. b. c.*

Die erweiterte Stelle des blinddarmähnlichen Auswuchses verdient eine genauere Untersuchung, weil in ihr der Embryo enthalten ist. Sie hat eine ausgehöhlte glatte und eine entgegengesetzte gebogene Fläche, die auf beiden Seiten mit vielen zahnförmigen Erhöhungen besetzt, in der Mitte aber gefurcht ist, Fig. 16. *b.* Der gewölbte Theil der Anschwellung und besonders die zahnförmigen Erhöhungen sind mit einer weissen consistenten eiweissähnlichen Materie gefüllt, gegen die ausgebogene Seite der Anschwellung liegt der Embryo, von der weissen Materie umgeben. Der noch sehr undeutliche Embryo, der nur als eine grauliche, halbdurchsichtige Substanz von ovaler Form mit einem fadenförmigen Anhange in der übrigen weissen Masse

erkennbar ist, ist jetzt, das fadenförmige Schwanzstück mitgerechnet, kaum zwei Linien lang. Das fadenförmige Ende liegt übrigens immer gegen die Röhre des Eierstockes hin. In Eierstöcken früherer Zeit, wohin der Fig. 16. abgebildete Auswuchs gehört, lässt sich zwar die Stelle der Ausbildung an dem Blinddärmchen, nicht aber der Embryo selbst erkennen.

Der blinddarmähnliche Fortsatz des Eierstocks behält mit der Ausbildung des jungen Scorpions im Allgemeinen die frühere Form; seine Veränderungen bestehen nur in allgemeiner Erweiterung, auch des blinden Endes und in dem Verschwinden der gezahnten Erhöhungen an der mittleren Anschwellung. Ich hatte in Berlin einmal Gelegenheit, einen Scorpion mit sehr vorgerückten Embryonen zu untersuchen. In der Absicht, einen grossen und dicken Scorpion zu zergliedern, schnitt ich die häutige Bedeckung des Hinterleibes auf. Da aber das Innere gegen Vermuthen ganz weich und wie aufgelöst erschien, liess ich das Exemplar weiter unberührt, und brachte es in sein Gefäss mit Weingeist zurück. Nach einiger Zeit, als ich dieses Glas wieder ansichtig wurde, bemerkte ich den Boden mit einer Menge kleiner, unter sich ganz gleicher, in ihrer Bildung aber ausgezeichneter halbdurchsichtiger Körperchen bedeckt. Bei genauerer Untersuchung zeigten sich diese als lauter junge Scorpione, die noch von den blinddarmähnlichen Fortsätzen des Eierstocks umgeben waren. Der Hinterleib des Scorpions, aus welchem jene entwichen, enthielt noch viele Embryonen von ganz gleicher Bildung, innerhalb der Eierstockschläuche. Das Gefüge der mittleren und Seitenröhren und der Querröhren des Eierstocks herzustellen, war wegen der Weichheit und Aufgelöstheit des Hinterleibes nicht möglich; doch zeigten sich mehrere Blinddärmchen, welche Scorpione enthielten, noch mit Stücken der Röhren des

Eierstocks zusammen verbunden. Ein solches Stück ist Fig. 17. abgebildet. *a. a. a.* sind die Stiele des Blinddärmchens, welche mit den Röhren des Eierstocks zusammenhängen, *b. b. b.* die mittleren Anschwellungen, welche die Embryonen enthalten, *c. c. c.* die blinden Enden der Schläuche.

Ich habe schon früher bemerkt, dass das Schwanzende der jungen Scorpione immer in dem Verbindungsstiele (*a.*), und nicht in dem Ende des Blinddärmchens (*c.*) liegt. Dies ist etwas ganz Constantes. Wenn man an den Blinddärmchen zerrt, so zerreissen sie am leichtesten da, wo der Stiel in die Anschwellung des Blinddärmchens übergeht, eine Stelle, die im Inneren der Insertion des Schwanzes in den Hinterleib des Embryo entspricht. In Fig. 17. ist bei *d.* eine solche Trennung der Erweiterung von dem Stiele abgebildet, und es ist daher der nackte Schwanz des Embryo, der in dem Stiele liegt, sichtbar. Fig. 18. stellt ein freies abgerissenes Blinddärmchen dar, aus dem der ganze Schwanz, der sonst in dem Stiele lag, heraussieht, im Gegensatze des anderen blinden Endes.

Schnitt ich diese Blinddärmchen nun vorsichtig ganz auf, so konnte ich den halbdurchsichtigen, graulich weissen weichen Embryo ganz entwickeln und mikroskopisch untersuchen, Fig. 19. Füsse, Brust, Hinterleib und die Glieder des Schwanzes sind deutlich von einander zu unterscheiden, wenn gleich der Schwanz mit seinen Gliedern am ausgebildetsten erscheint, und schon dunklere Stellen in der Mitte der Glieder hat. Das Merkwürdigste an diesen Embryonen ist ein röhrenförmiger Fortsatz aus dem Vordertheile des Körpers, Fig. 19. *a.* Dieser ziemlich lange Fortsatz, der nicht gegliedert ist, geht aus der mittleren Anschwellung der Blinddärmchen in das blinde Ende über. Fig. 18. *c.* Wahrscheinlich geschieht durch denselben die Stoffauf-

nahme des Embryo aus dem blinden Anhange, und er ist also insofern einer Nabelschnur zu vergleichen. Das blinde Ende hinter der Anschwellung, worin der Embryo, erscheint uns darum von vorzüglicher Wichtigkeit, und nicht ohne Grund ist daher dieser Theil schon früh so sehr lang, ja selbst länger als später, zu einer Zeit, wo die mittlere Anschwellung noch sehr dünn ist, Fig. 15. Die wichtigste Frage, die nun Jeder an mich stellen wird, ob jene vordere Röhre des Embryo mit dem blinden Ende zusammenhänge, um eine Analogie zu rechtfertigen, diese Frage kann ich nicht beantworten, und das mag schon ein Anderer thun, am besten an Ort und Stelle, in Italien oder Aegypten, oder Java. Auf jeden Fall aber ist das hier Mitgetheilte kein ganz uninteressanter Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der *lebendig gebärenden* Spinnen, welche wir in *Herolds* prachtvollem Werke: über die Erzeugung der Spinnen im Eie, Marburg, 1824. fol. nicht bedacht sehen. Bei *Marcel de Serres* kommt freilich die Erwähnung *runder weisser* Eier vor!!

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass nach meinen Untersuchungen die seitlichen Röhren des Eierstocks mit einer kurzen gemeinschaftlichen Anschwellung unmittelbar in die Geschlechtsöffnung übergehen, dass aber solche accessorische Schläuche, wie sie *Meckel* Fig. 19. und 20. a. a. O. abgebildet hat, analog den Schläuchen, in welche sich beim Männchen die samenabsondernden Gefässe einmünden, den weiblichen Geschlechtstheilen gewiss nicht zukommen. In dieser Beziehung ist die Abbildung von *Treviranus* zwar einfacher, aber richtiger. Wahrscheinlich sind hier die Schläuche, welche den Speichel absondern, und welche einige Linien über und vor der Geschlechtsöffnung die Scheidewand des Hinterleibes und der Brust durchbohren, verwechselt worden, besonders darum, weil diese Organe

von *Meckel* sonst nicht erwähnt werden. Diese Schläuche scheinen auf den ersten Augenblick allerdings zum Geschlechtsapparate zu gehören, doch zeigt sich sogleich der Irrthum, wenn man ihre Anfänge und die der Geschlechtstheile rein auspräparirt. *Treviranus* hat diese den Männchen, nie den Weibchen zukommenden Drüsen für die Speichelabsonderung ganz übersehen.

Männliche. Fig. 6.

Die *männlichen* Geschlechtstheile hat schon *Meckel* a. a. O. Fig. 14. ganz richtig und vollständig abgebildet; obgleich er damals die dort beschriebene Bildung nur vermuthend als männliche aufstellte. Sie bestehen auf jeder Seite aus einer hörnernen Scheide, in die sich ein kurzes blindes Gefäss von grauer Farbe, und ein längeres, das samenabsondernde Gefäss von ockergelber Farbe, an derselben Stelle einmünden. Das letztere verläuft gewunden im Fettkörper, und ist schwer aus demselben darzustellen, weshalb auch *Treviranus* nur den Anfang desselben abgebildet hat, a. a. O. Fig 11. *v.* Seine Bildung ist folgende. Nach einem kurzen Verlaufe von seinem Ursprunge aus der hörnernen Scheide theilt er sich in 2 Röhren, die sich bald wieder mit einer anderen verbinden. Aus dieser Schlinge gehen wieder neue Aeste hervor, die sich abermals schlingenförmig verbinden, und dann eine dritte Schlinge ausschicken. Dies ist bei *Meckel* Fig. 14. ganz der Natur getreu und vollständig dargestellt. Unsere Abbildung Fig. 6. stellt diese Theile nur in einem ausgebildeteren Zustande und mehr gewunden aus einem africanischen Scorpion dar. Die Abbildung Fig. 24. vom tunesischen Scorpion bei *Meckel* betrifft nach meiner Meinung auch ein männliches Exemplar. Sie ist nur, wie *Meckel* selbst angiebt, unvollständig, indem die in dem Fettkörper verlaufenden Gefässe wegen Brüchigkeit der Theile nicht dargestellt werden konnten.

Uebrigens behauptet *Treviranus* zu viel, wenn er S. 13. sagt, *Meckel* habe die Scorpione für Hermaphroditen gehalten. Denn S. 115. stellt *Meckel* selbst gegen eine frühere Vermuthung S. 112. die Frage: ob die von ihm Fig. 14. abgebildeten Theile nicht männliche seyen. *Treviranus* citirt Fig. 24. von *Meckel* als Abbildung der männlichen Organe. Allein diese Abbildung ist unvollständig, wie die von *Treviranus*, und wäre hier *Meckels* ganz richtige Abbildung Fig. 14. anzuführen gewesen.

Marcel de Serres hat in seiner Abhandlung über das Rückengefäss der Insecten *Mém. du mus. Tom.* 5. *p.* 56.) offenbar die männlichen Geschlechtstheile mit den weiblichen verwechselt, denn er lässt die Samenröhren beider Seiten sich durch Querröhren verbinden, was nur den Eierröhren zukommt. Die Beschreibung der weiblichen Theile ist ausserdem ebenfalls ganz fehlerhaft.

Nervensystem.

Die Beschreibung des Nervensystems von *Treviranus* ist höchst mangelhaft, und so schön und deutlich die Abbildungen desselben sind, so wenig stimmen sie mit der Natur überein. Es ist sehr wahrscheinlich, dass *Treviranus* statt des Gehirns nur den über demselben liegenden Fettkörper der Brust beschrieben hat. Fürs Erste liegt das Gehirn nicht, wie *Treviranus* angiebt, zwischen den beiden hinteren Fusspaaren, sondern in dem vordersten Gefache der Brust, hinter den Scheerengliedern und zwischen den ersten 2 Fusspaaren. Nach *Treviranus* soll dasselbe aus 2 Halbkugeln und 2 Seitentheilen bestehen; „letztere vereinigen sich nach hinten zu einem ringförmigen Fortsatze, der den Nahrungskanal umgiebt, und sind aus unregelmässigen runden Körpern zusammengesetzt, die sich durch ihre dunkel-

graue Farbe von dem weissen Rückenmarke sehr unterscheiden und fast einerlei Ansehen mit dem Fettkörper haben."

Die hier beschriebenen Theile, welche den Nahrungskanal umgeben, sind in der That nichts anderes als der Fettkörper der Brust (Fig. 1. *f. f.*), der mit dem Fettkörper des Unterleibes durch einen dünnen Fortsatz derselben Substanz zusammenhängt. Es ist schon früher bemerkt worden, dass die Speiseröhre innerhalb desselben aus dem Hinterleibe in die Brust tritt, und auch hier in demselben gelegen ist. Unter diesem Fettkörper liegt erst das Knorpelstück, durch welches das Rückenmark zum Gehirne tritt, und von welchem *Treviranus* nichts bemerkt hat. Das Gehirn, vor dem Wirbelstück der Brust und im vordersten Gefach derselben gelegen, ist nicht allein nicht grau, und vielmehr weiss wie das Rückenmark, sondern hat auch eine ganz und gar andere Gestalt, als sie *Treviranus* dargestellt.

In Fig. 3. ist das Gehirn in seiner Lage und Fig. 5. einzeln im vergrösserten Masse dargestellt.

Das Gehirn, ganz deutlich von einer spinngewebeartigen Membran umgeben, besteht aus einem vorderen, kleineren und hinteren, grösseren, längeren Lappen, Fig. 5. *a. b.* Der vordere deutlich abgegrenzte kleinere Theil (*a.*) ist durch eine breite Furche getheilt, und hat nach vorn zwei starke seitliche Anschwellungen (*d.*), von denen die sehr starken faserigen Nerven der Scheerenglieder entspringen. Oben und hinter diesen Vorsprüngen entspringen die Nerven der Palpen (*i.*). Nach oben hat dieser Theil des Gehirns 2 andere kleinere Vorsprünge, von denen die Augennerven (*k.*) entspringen. Diese steigen senkrecht nach aufwärts, und haben die dünne Speiseröhre, und einen mit derselben verlaufenden feinen Fortsatz des Fettkörpers zwischen sich. Ausserdem entspringen aus dem vorderen Theile des

seren Augen, auf der Oberfläche der Brust habe ich schon angegeben. Ich will hier nur noch erwähnen, dass sie in ihrem senkrechten Verlaufe nach oben an ein Bändchen jederseits befestigt sind, und dass sie in ihrem fast parallelen Fortgange die dünne Speiseröhre da, wo sie sich über das Gehirn nach dem Munde begiebt, zwischen sich haben. *Treviranus* spricht den Scorpionen mit Unrecht mehr als 2 Augen ab. Sie haben sämmtlich ausser den grossen Augen auf der Brust wenigstens noch 6 kleinere Augen am vorderen Rande des Bruststücks oder Kopfes, 3 auf jeder Seite, und einige Arten haben sogar an jener Stelle 10 kleinere Augen, die wieder an Grösse verschieden sind, wie *Scorpio occitanus* und *Sc. teter mus. entomolog. Berol.* Die Sehnerven dieser kleineren Augen sind jederseits zu einem Stämmchen vereinigt, das aus dem vorderen Rande des Gehirns entspringt.

Ueber die Structur der grossen und kleinen Augen werde ich nichts sagen, da dieselbe schon in meinem Werke: *zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes, nebst einem Versuche über die Bewegungen der Augen und über den menschl. Blick. Leipz.* 1826. S. 316. *u. f.* auf das Ausführlichste beschrieben, und auf der entsprechenden Taf. VII. Fig. 8, 9., 10., 11. abgebildet sind. Es genüge hier zu bemerken, dass die Augen aller Spinnen, wie die platten kleineren Augen der Insecten, Hornhaut, Linse, Glaskörper und becherförmige, von Pigment umgebene Netzhaut haben.

Berichtigung.

In den vorigen Bogen liess *Marcel* statt *Marcet*.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 3. Der Fettkörper mit seinen Fortsätzen im frischen oder wohlerhaltenen Zustande, natürliche Grösse.

a. Die Oeffnungen des Fettkörpers für die inneren Fortsätze der äusseren Haut des Fettkörpers und ihre Bänder.
b. Die obere Ausbucht des Fettkörpers für das Herz.
c. Die männlichen Geschlechtstheile in Vertiefungen des Fettkörpers.
d. Die geschweiften Fortsätze des Fettkörpers im ersten Schwanzgliede.
g. Der Hals des Fettkörpers.
f. Das Bruststück des Fettkörpers.
e. Die Ausbucht für das Brustende des Herzens.
h. Längliche Oeffnungen für herabsteigende Gefässe.

Fig. 4. Bauchseite der äusseren Haut des Fettkörpers.

a. Die Fortsätze, die durch die Oeffnungen des Fettkörpers mit besonderen Bändern zum Rücken aufsteigen, um sich dort wieder mit derselben Haut zu verbinden.
b. Das Gewebe dieser Haut.

Fig. 5. Das Brustskelet mit dem Gehirn und Rückenmark, sehr vergrössert.

a. Der Wirbel des Bruststücks mit seinen 6 strahligen Scheidewänden, die mit dem Brustkasten verbunden sind.
b. Die Schenkelmuskeln der 4 Füsse, innerhalb der Scheidewände des Wirbels.
c. c. Das vordere kleine Gehirn und das hintere grosse Gehirn in dem vorderen Gefache der Brust, welches dem Kopfe entspricht.
d. Eine Vertiefung zwischen den grösseren und kleineren Gehirnlappen.
e. Die Kolben des vorderen Gehirnlappens für die Nerven des Zangenpaars.
f. Die Nerven des Zangenpaars.
g. Die Nerven der Palpen.
h. Die Sehnerven.
i. Der erste Fussnerve.
k. Der zweite Fussnerve.
l. Der dritte Fussnerve.

m. Der vierte Fussnerve.

n. Brustnerven, vom Gehirn kommend und nicht durch die Brücke tretend.

o. Das Rückenmark, nachdem es mit anderen Hirnnerven durch die ringförmige Oeffnung des Wirbels getreten.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. die Rückenmarksknoten, wie sie mit einem besonderen Bande in Verbindung stehen.

p. Letzte Nerven.

q. Der stumpfe Anfang des besonderen Bandes das sich an das Rückenmark anlehnt, wo es in der Oeffnung des Wirbels liegt.

r. Das Band in seinem Verlaufe.

s. Die Speichelgefässe in die Scheidewand der Brust und des Bauches tretend.

t. Die mehrfachen Speichelgänge.

Fig. 6. Der Wirbel der Brust von hinten betrachtet, vergrössert.

a. Die kreisförmige Oeffnung zum Durchtritte des Nervensystems.

b. Die hinteren strahligen Scheidewände zur häutigen Verbindung mit dem Brustskelet.

c. Die mittleren strahligen Scheidewände zur häutigen Verbindung mit dem Brustskelet.

d. Die vorderen strahligen Scheidewände zur häutigen Verbindung mit dem Brustskelet.

e. Fortsatz des Wirbels nach unten zur häutigen Verbindung mit dem Sternum.

f. Zwei Fortsätze nach oben, zum Durchgange der Speiseröhre.

g. Zwei kleine seitliche Oeffnungen in dem mittleren Theile.

Fig. 7. Das Gehirn und seine Fortsätze, vergrössert.

a. Das vordere kleine Gehirn.

b. Das hintere grössere Gehirn.

c. Vertiefung zwischen dem kleinen und grossen Gehirn.

d. Die Kolben des vorderen Gehirnlappens für die Nerven des Zangenpaars.

e. Die Nerven des Zangenpaars.

f. Der erste Ast des Nervens für das Zangenglied, für das erste Stück desselben.

g. Verzweigung des Nervens in den Gliedern der Extremität.

h. Die Nerven der Palpen.

i. Die Sehnerven der grossen Augen.
k. Die äusserst feinen Stämmchen der kleinen Augen am vorderen Kopfrande.
l. Die grösseren Augen der Brust, verbunden.
m. Erster Fussnerve, *n.* seine Zerästelung.
o. Zweiter Fussnerve.
p. Dritter Fussnerve.
q. Vierter Fussnerve.
r. Das verlängerte Mark durch die Oeffnung des Wirbels tretend.
s. Hirnnerven mit dem verlängerten Marke durch die Oeffnung des Wirbels tretend.
t. Das Rückenmark.
u. Der erste Rückenmarksknoten.
v. Hirnnerven, die nicht durch die Oeffnung des Wirbels treten.

Fig. 8. Die männlichen Geschlechtstheile.

a. Der Schlauch.
b. Oeffnung nach aussen.
c. Zusammenmündung des samenabsondernden Gefässes und der kleineren Hülfsdrüse in den Schlauch.
d. Die Hülfsdrüse.
e. Das gewundene samenabsondernde Gefäss mit seinen Communicationsgängen.

Fig. 9. Die Giftdrüse des Schwanzgliedes.

a. Der Muskel der Giftdrüse der einen Seite.
b. Die Giftdrüse selbst der anderen Seite.
c. Die paarigen Ausführungsgänge der Giftdrüsen in den Stachel.

Fig. 10. Die geöffnete Giftdrüse mit ihren Längenfalten.

Taf. II.

Fig. 11. Die von dem Stigma mit einem Bläschen entspringende fächerförmige Lunge, vergrössert.

a. Der Rand des Stigma.
b. Das Bläschen, welches von dem Rande des Stigma allseitig entspringt.

c. Die fächerförmige Lunge, eine Fortsetzung des Bläschens in ihrer natürlichen Lage auf der einen Seite des Stigma.

Fig. 12. Dieselbe Lunge, durch das Stigma aufgeblasen, mit entwickelten Fächerplatten, vergrössert.

Fig. 13. Durchschnitt des Stigma und der Lunge, vergrössert.

a. Der Rand des Stigma.

b. Die eine Wand des Bläschens, welches vom Rande des Stigma entspringt, die Oeffnung bedeckend.

c. Die andere Wand des Bläschens, auf dem Skelet aufliegend.

d. Die fächerförmige Lunge, eine Fortsetzung des Bläschens.

Fig. 14. Kamm eines weiblichen grossen Scorpions von brauner Färbung.

Fig. 15. Kamm eines männlichen grossen Scorpions von heller Färbung und ganz feinen und dünnen Scheeren.

Fig. 16. Weibliche Geschlechtstheile, befruchtet, in natürlicher Grösse.

a. a. a. a. Das mittlere eigentliche röhrenförmige Gefüge des Eierstocks, zwei Seitenröhren, in der Scheide zusammenkommend, eine mittlere und 4 Paar verbindende Querröhren.

b. b. b. b. Blinddarmähnliche Fortsätze, oder nach der Befruchtung entstandene Auswüchse aller Röhren, die Bildungsstätte der Embryonen.

c. c. c. Stellen, wo die Blinddärmchen abgerissen sind.

Fig. 17. Ein Blinddärmchen, besonders dargestellt.

a. Der Stiel, welcher mit der Röhre des Eierstocks in Verbindung steht, und eine knotige Anschwellung vor der Anschwellung hat.

b. Die Anschwellung, in welcher der Embryo liegt, von der convexen, in der Mitte gefurchten, an den Seiten gezähnten Seite gesehen.

c. Das verlängerte blinde Ende.

Fig. 18. Ein Blinddärmchen aus früherer Zeit der Entwickelung.

Fig. 19. Ein Bündel Blinddärmchen aus sehr entwickeltem Zustande, fast ausgebildete Embryonen enthaltend, vergrössert.

a. a. a. Die Stiele, in welche der Schwanz des Embryo ragt.
b. Die Erweiterungen, in welchen die Embryonen.
c. Blinde Enden, in welche die vordere Röhre am Kopfe des Embryo ragt.
d. Zerrissener Stiel, mit sichtbarem Schwanze des Embryo.

Fig. 20. Ein Blinddärmchen mit zerrissenem Stiele, so dass der Schwanz des Embryo frei aus der Erweiterung heraussieht, vergrössert.

a. Der Schwanz des Embryo.
b. Die Erweiterung, in welcher der Körper des Embryo.
c. Das blinde Ende, in welchem die vordere Röhre am Kopfe des Embryo liegt.

Fig. 21. Ein Embryo aus der Hülle des Blinddärmchens ganz herausgenommen, vergrössert.

a. Die Röhre am Kopfe oder Bruststücke des Embryo, welche in dem blinden Ende des Blinddärmchens liegt.

Fig. 22. Das Herz, der Darmk., mit dem besond. Gefässsysteme der einen Seite, von unten gesehen, vergrössert.

A. Das Herz.
B. Erweiterungen desselben, an welchen die flügelartigen Muskeln des Herzens entspringen.
C. Der Darmkanal mit seinen Verzweigungen im Fettkörper *D.*
E. Einmündungsstelle der den Darmkanal begleitenden Gefässe am Ende des Hinterleibes.
F. Gefässsystem, welches mit seinem unteren Fortsatze in den Darm am Ende des Hinterleibes einmündet.
a. Gefäss, aus dem unteren Theile des Fettkörpers entspringend und mit *b.* in den Darmkanal vor dem Schwanze einmündend.
b. Gefäss aus dem oberen Theile des Fettkörpers, mit *a.* in den Darm einmündend.
c. c. c. Aeste aus dem Fettkörper, im mittleren Theile.
d. Abgerissener Ast (mit dem Herzen verbunden, oder aus dem Fettkörper entspringend).
e. Verbindungsast mit dem Herzen, an der zweiten flügelartigen Erweiterung desselben.

f. Verbindungsast mit dem Herzen an der ersten flügelartigen Erweiterung desselben.
g. Grosser Ast aus dem Fettkörper.
h. Fortsetzung des Gefässes.
i. Zweiter Verbindungsast mit dem Herzen an der ersten Erweiterung.
k. k. k. Dreifache Verzweigung in dem Fettkörper aus der Verbindungsschlinge.
l. Gefäss aus der Erweiterung des Herzens ohne Verbindung mit den übrigen, mit dem Herzen in den Fettkörper der Brust tretend und sich dort verzweigend.

Fig. 23. Idealischer Durchschnitt des Hinterleibes.

a. Das Skelet mit der inneren Oberhaut.
b. Der Rand des Stigma.
c. Das vom Rande des Stigma entspringende Bläschen, welches in die fächerförmige Lunge übergeht.
d. Die äussere Haut des Fettkörpers.
e. Die inneren Fortsätze derselben durch den Fettkörper.
f. Die diese Fortsätze begleitenden Bänder.
g. Das Herz.
h. Gefässe, welche die Fortsätze *f.* durch den Fettkörper begleiten.
i. Gefässe für den Fettkörper.
k. Darmkanal, mit den Verzweigungen desselben im Fettkörper.
l. Die seitlichen Gefässe, welche in den unteren Theil des Darms einmünden.
m. Die beiden Bauchmarksstränge.
n. Das Bauchmarksband.
o. Die Ausführungsgänge der Geschlechtstheile.
p. Speichelschlauch.

Fig. 24. Idealischer Durchschnitt des Kopftheils der Brust.

a. Das Skelet.
b. Das Gehirn.
c. Dessen äussere Haut.
d. Sehnerven der grossen Augen *e.*
f. Bänder, welche diese begleiten.
g. Seitenläppchen des Fettkörpers.

h. mittlere Läppchen des Fettkörpers, mit *i.* dem Ende des Herzens.

k. Speiseröhre.

IV.

Mangel des Unterkiefers bei einem neugeborenen Lamme.

Mitgetheilt vom Dr. G. Jaeger.

(Als Nachtrag zu dem Aufsatze Nr. VII. des 1aten Heftes des Jahrg. 1826. dieses Archivs.)

Dieses weibliche Lamm war zu Ende December 1825. geworfen und soll ein Paar Stunden gelebt haben. Die Brust- und Baucheingeweide waren herausgenommen worden, es liess sich jedoch annehmen, dass sie regelmässig beschaffen gewesen seyen, da die Knochen und Muskeln des Rumpfes und der Füsse keine Abweichung zeigten. Die Haut des Halses aber bildete eine starke Wamme, welche bis unter den Kopf reichte und damit beim ersten Anblicke den Mangel des Unterkiefers versteckte. Die in der natürlichen Lage gerade aufgerichteten und an dem Kopfe anliegenden Ohren bedeckten die Augen; der Hinterkopf erschien herabgedrückt, die Nase etwas zugespitzt. Die die untere Seite des Oberkiefers bedeckenden weichen Theile bildeten einen nach unten hervorragenden Wulst, welcher nach vorn eine kleine Spalte übrig liess, in welche eine Hervorragung der Gaumendecke des Oberkiefers hineinragte. Wurde die Wamme abwärts gezogen, so kam ein glatter Wulst zum Vorschein, welcher links und rechts mit der glatten inneren Haut der Ohrlappen und dem Anthelix zusammenhing. Abwärts von ihr bemerkte

man noch auf der glatten Fläche 2 kleine Hervorragungen (kaum von der Grösse einer Wicke), welche nach Abnahme der Haut knorplig erschienen, und welche ein Streifen Knorpelsubstanz verband, so dass sie vielleicht als die Helices beider Ohren angesehen werden könnten. Die Ohren führten zu keinem äusseren Gehörgange. Statt der Muskeln der Ohrlappen bemerkte man nur einige unregelmässige Streifen von Muskelsubstanz. Nach Entfernung der Haut zeigte sich, dass die untere Wandung des Schädels durch die zusammengeflossenen Kau- und Schläfemuskeln und eine vordere und untere Lage von Muskelsubstanz, welche etwa dem Mylohyoideus entspräche, gebildet war. Die Zahnreihen waren gleichfalls (wie bei dem früher beschriebenen Fetus ohne Unterkiefer) nach innen gekehrt, so dass die Spitzen der Zähne einander beinahe gegenüber standen und nur ein schmaler Zwischenraum zwischen ihnen blieb, der grossentheils durch eine drüsige Substanz, besonders rückwärts, ausgefüllt war. Hinter dem vorhin angeführten Wulst gelangte man in eine Vertiefung, in welcher man mittelst der Sonde den Knochen fühlte, aber mit dieser weder vorwärts noch rückwärts einen Kanal entdecken konnte. In dem Wulste war ein bogenförmig vor einer *bulla ossea* zur anderen gewölbter Knochen (wie bei dem 2ten Lamme p. 73. a. a. O.) enthalten, der etwas beweglich war, und an dessen äusserer Grenze zu beiden Seiten der *processus stiloideus* seinen Ursprung nahm. Die *proc. stiloidei* setzten sich fort in den nach oben blind sich endigenden Sack, der den Pharynx zusammt der Spur einer Mundhöhle einschloss. Ueber der Vereinigung mit dem Zungenbeine umschlossen nämlich die pfeilförmigen Fortsätze eine Spalte, welche zu einer kleinen, mit einer drüsenartigen Substanz bedeckten Höhle führte, auf welcher eine kleine Erhabenheit von der Grösse einer

Erbse ein Rudiment der Zunge bildete, so wie die kleine Höhle selbst einigermaassen die Mundhöhle vorstellte. Abwärts fühlte man die Hörner des Zungenbeins. Zwischen ihnen war der regelmässig gebildete Stimmritzendeckel. Die Stimmritze und die Luftröhre waren regelmässig gebildet; auch ging von letzterer oberhalb ihrer Theilung auf der rechten Seite der den Wiederkäuern eigenthümliche rechte Ast ab. Der oben blind sich endigende Sack, in welchem somit die Organe der Mundhöhle, des Rachens und des Kehlkopfes enthalten waren, setzte sich in eine kropfartige Erweiterung des Schlundes, die im aufgeblasenen Zustande eine Lunge von 4'' ungefähr, und eine Breite von 2½'' hatte. Unter ihr verengerte sich der Schlund und bog sich etwas zur Seite; der untere Theil desselben war wieder etwas weiter, aber seine Endigung in den Magen fehlte. Das grosse und kleine Gehirn schienen mir in der Form und Grösse nicht von der regelmässigen Beschaffenheit abzuweichen, und die von diesen Theilen entspringenden Nerven waren deutlich; die Beschaffenheit der an der Seite der *Medulla oblongata*, oder auf ihrer unteren Fläche zum Vorschein kommenden Nerven aber konnte nicht deutlich untersucht werden, was ich um so mehr bedauerte, als gerade bei diesen am ersten eine Abweichung, auch in Absicht auf den Ursprung, zu erwarten gewesen wäre.

Durch diese Beobachtung wird die früher in Absicht auf die Verwachsung mehrerer Wirbel gemachte Bemerkung beschränkt, da in diesem Falle eine solche Verwachsung nicht statt fand; andere am angeführten Orte gemachte Bemerkungen dagegen scheinen durch diese Beobachtung bestätigt zu werden, sie giebt aber noch weiter

1) die Bemerkung an die Hand, dass hier zugleich mit dem Mangel des Unterkiefers auch die Entwicke-

lung des äusseren Gehörganges fehlte, das äussere Ohr aber, soweit es als blosser Theil der Haut erscheint, ziemlich vollkommen entwickelt war.

2) Mehr noch als in diesem Falle findet in manchen Missbildungen und in manchen krankhaften Zuständen eine solche einseitige Entwickelung eines einzelnen Gewebes oder Systems, z. B. der Haut, der Knochen u. s. w., oder eine einseitige abnorme Entwickelung verschiedener Systeme eines einzelnen Organs, in verhältnissweise gleichem oder verschiedenem Grade, und ohne dass die Beschaffenheit anderer Organe darunter nothwendig litte, statt. Man könnte dies Association des Systems oder Gewebes, und Association des Organs nennen. Trifft beides zusammen, wie z. B. bei der Haut, welche theils als organisches System, dessen einzelne Theile als Element verschiedene Organe mit zusammensetzen, theils als einzelnes Organ, dem eine bestimmte Function zukommt, einen grösseren Zusammenhang hat, so wird ihre Entwickelung auch mehr selbstständig erscheinen, wie sich dies in den Hautkrankheiten hinlänglich offenbart.

V.

Beschreibung der Missbildung des linken Vorderfusses eines Stierkalbes und der Wirkung von Arsenik und Blausäure, welche an die missgebildeten Theile gebracht wurden.

Von Dr. G. Jaeger.

(Hierzu Kupfertafel 3.)

Das sehr grosse Stierkalb soll 3 Wochen über die Zeit

getragen worden seyn. Es würde mit grosser Mühe von der Kuh genommen, nachdem sie 2 Tage lang Wehen gehabt hatte. Das Kalb hatte jedoch dadurch nicht gelitten. Seine Länge betrug von der Spitze der Nase bis zur Schwanzwurzel nach der Krümmung gemessen 4' 1". Die Länge des Schwanzes 1' 3". Die Höhe des Körpers über den Schultern 2' 9", über dem Kreuze 3' Würt. M. Das Gewicht des etwa 10 bis 12 Tage alten Kalbes betrug gewiss 60 Pfund ohne die Haut, welche 8½ Pf. wog. Mit Ausnahme des linken Vorderfusses waren alle Organe regelmässig gebildet, und die Füsse, insbesondere der rechte Vorderfuss sehr stark, da er das Gewicht des Körpers vorzugsweise tragen musste, und das Gelenk des Unterfusses war sogar durch das Gewicht etwas eingebogen. Das Kalb setzte den rechten Vorderfuss immer etwas weiter voran, und um vorwärts zu gehen, stützte es die Gabel, welche die doppelten Zehen an dem breiten *os metacarpi* des linken verkürzten Vorderfusses bildeten, ungefähr an die Mitte des rechten Vorderfusses, so dass es nun den linken Hinterfuss leicht vorwärts bewegen konnte. Das linke Schulterblatt war an seinem Spinalrande um ½" breiter als das rechte, und zwar vorzugsweise der hinter der Gräthe gelegene Theil desselben, dagegen war es etwas kürzer. Der Oberarmknochen war kürzer und dicker, besonders das untere Gelenkende, auf dessen innerer Seite war das Ellenbogengelenk für die beiden Knochen des Vorderarms, die sogar dünner und kürzer als am rechten Fusse waren. Das *os metacarpi* dagegen war bedeutend breiter und dicker, und von der Mitte an nach vorn durch eine tiefe Furche in zwei Hälften getheilt, deren jede wieder in der Mitte der Länge nach die gewöhnlich vorhandene Furche zeigte, nach welcher sich bei dem Fetus die beiden Hälften des *os metacarpi* von einander trennen lassen. An diesem

doppelten *os metacarpi* fanden sich 4 regelmässige Gelenksflächen für die 2 Paare von Zehen, welche zusammen die oben bemerkte Gabel bildeten. Die sonst nach vorn gerichtete Fläche des *os metacarpi* war schief nach unten und aussen gerichtet. Auf der äusseren Seite des vorderen Gelenkkopfes des Oberarmknochens war mit einem verdickten Ende ein einfacher dünnerer Vorderarmknochen befestigt, der nach vorn gerichtet war; das einfache *os metacarpi* aber mit den einfachen Zehen bildete mit jenem einen spitzen Winkel, welchen die nicht deutlich unterscheidbaren (wie es schien blos zwei) *ossa carpi* ausfüllten, und die Spitze der einfachen Zehe berührte beinahe wieder das dickere Oberarmbein. Es wurden zuerst die Muskeln des gesunden Vorderfusses präparirt. Auf der kranken Seite schien der *m. latissimus dorsi* und der *trapezius* schwächer. Der mit ihm zusammenhängende *sternocleidomastoideus* und *deltoideus* hatte die nämliche Stärke, wie der der rechten Seite, er verlor sich auf der äusseren Seite in eine Aponeurose, welche das Ellenbogengelenk des dickeren Fusses und den anhängenden überzähligen Fuss umgab. Der *rhomboideus* fehlte ganz; er war durch eine dünne sehnichte Haut ersetzt. Das Schulterblatt war durch ein rundes sehnichtes Band, das von der Spitze des Stachelfortsatzes des ersten Rückenwirbels an die Mitte seines Spinalrandes ging, und durch einen Ast des Nackenbandes festgehalten, der über jenes Band wegging und sich an der Mitte der unteren Seite des Spinalrandes des Schulterblatts festsetzte. Von dem Rande der oberen Hälfte des Schulterblatts zog sich ein platter dünner Muskel nach den Stachelfortsätzen der nächsten Wirbel, der also als *rhomboideus* angesehen werden könnte. Der Pectoralmuskel war auf beiden Seiten gleich; der über ihm liegende, beiden Vorderfüssen gemeinschaftliche Muskel auf der linken Seite

nur wenig schwächer, er breitete sich an dem halbmondförmigen Rande, welchen die weichen Theile zwischen den überzähligen und dem Doppelfusse bildeten, in einzelnen sehnichten Strängen fort. Der *coracobrachialis* hatte den gewöhnlichen Verlauf.

Die 3 Abtheilungen des *triceps* waren vorhanden und ausserdem noch die 4te beim Pferde (*Cuvier anat. comp. pag.* 295.) bemerkte, welche sich mit der Sehne des *latissimus dorsi* und des *teres major* verbindet. Der *biceps* theilte sich an seinem unteren Viertheil, indem der eine Ast sich an dem *tuberculum* an der Cubitalseite des *radius* festsetzte, der andere sich in den kleineren Fuss mit einem dünnen Aste in einer Sehne sich verlor, in welche noch das Ende des *brachialis internus* verwoben war, und welche sich nach dem 2ten Gelenke des kleineren Fusses fortsetzte. Der *extensor communis* entsprang einen Zoll unterhalb des Kopfes des Oberarms, wurde sehnicht in seiner Mitte, wo er durch die Rinne auf der äusseren Seite des *olecranon* herunterlief, verdickte sich wieder etwas und ging dann in eine Sehne über, welche sich oberhalb des nur wenig beweglichen Handgelenkes in 2 Sehnen theilte. Die eine ging zu den Zehen der äusseren Hälfte des Doppelfusses, um hier *extensor indicis* zu werden, während der *extensor* der anderen Zehe durch einen kleinen Muskel gebildet wird, der auf der hinteren Seite des *cubitus* entspringt. Die 2te Sehne giebt eine kleine Sehne seitlich an die *ossa carpi*, bis zur Basis des gemeinschaftlichen *ossis metacarpi* ab. Die Hauptsehne geht vorwärts und theilt sich somit als *extensor communis* für beide Zehen. Ein auf der hinteren Seite des *cubitus* entspringender Muskel ist als *extensor indicis*, und ein 2ter als *extensor digiti minimi* anzusehen.

Der verhältnissweise starke *cubitalis externus*? ging von der inneren Seite des *olecranon* an das *os*

pisiforme? das im Winkel des Gelenkes beweglich war. An dasselbe setzte sich der vom inneren Condylus entspringende *flexor sublimis*, der zu den 2 inneren Zehen vorzugsweise ging, so doch, dass er vor seiner Theilung mit dem, für die 2 äusseren Zehen bestimmten, *flexor sublimis* verwebt war, welcher ebenfalls bis zum unteren Ende des *os metacarpi* zum Theil muskulös war. Im Winkel des Handgelenkes setzte sich dieser an einer sehnichten Masse fest, welche auch den folgenden Muskeln zum Theil zur Anheftung diente. Der oberhalb dieser Anheftungsstelle befindliche Muskelbauch des *flexor sublimis* der Zehen der äusseren Fusshälfte entsprang von der inneren und hinteren Fläche des *condylus internus humeri*. Auf seiner inneren Seite hing dieser Muskel zusammen mit dem *flexor profundus*, welcher von der Spitze des *olecranon* entsprang, wo er noch mit dem *m. triceps* zusammenhing. Er lief also in der Mitte zwischen den beiden *flex. sublim.* herab, löste sich im Winkel des Handgelenkes in eine breite Sehne auf, deren untere Fläche dann wieder in ihrem weiteren horizontalen Verlaufe nach den Zehen muskulös wurde, indem sich hier die *m. lumbricales* einmischten, jedoch so mit den Sehnen verwoben waren, dass sie nicht abgesondert dargestellt werden konnten. Nur zu den inneren Zehen der inneren Hälfte des Doppelfusses ging seitlich eine Flechse ab, welche sich am unteren Rande der 2ten Phalanx festsetzte, und als *adductor* wirkte. Der *radialis externus*, oder, wenn man will, *internus*, ging von dem äusseren Condylus des Oberarmknochens bis zu dem Rande im Winkel des Handgelenks und flectirte also das den 4 Zehen gemeinschaftliche *os metacarpi*; er verlor sich zugleich in eine Sehne, welche den Rand der sehnichten Ausfüllung zwischen den Vorderarmknochen des grösseren und überzähligen Fusses ausmachte.

Von diesem sehnichten Gewebe aus setzt sich auch eine kleine Sehne an dem inneren Rande des überzähligen Fusses bis zur Zehe als Beugesehne fort, ohne jedoch eigene Muskelfiebern zu haben.

Neben dem kopfförmigen Gelenksende, mit welchem der kleine Fuss an dem gemeinschaftlichen Oberarmknochen eingelenkt ist, entspringt ein kleiner Muskel, welcher an der Sehne des *brachialis externus* vorbei zum Handgelenk geht, und, dem *rad. externus* entsprechend, an der Basis des *os metacarpi* sich festsetzt. Die Arterie und Vene für den überzähligen Fuss läuft in dem Zwischengewebe zwischen beiden Füssen, und ungeachtet beide die Dicke einer Rabenfeder ungefähr hatten, so liess sich doch kein Nerve als Begleiter derselben entdecken, so wenig als an dem überzähligen Fusse selbst, oder dem Zwischengewebe zwischen beiden Füssen.

Da nur der Mangel, oder wenigstens die geringere Entwickelung der Nerven an dem überzähligen Fusse schon wegen seiner geringen Bewegfähigkeit nicht unwahrscheinlich war, und sich also vermuthen liess, dass sowohl die örtliche Wirkung der Gifte, als auch ihre Fortpflanzung auf den übrigen Körper dadurch abgeändert werden könnte, so stellte ich 1) folgenden Versuch mit der *äusserlichen Anwendung* des *Arseniks* an.

Den 31. Jan. Nachm. 3½ Uhr wurde an der inneren Seite des *os metacarpi* des überzähligen Fusses die Haut durchschnitten und in einem kleinen Umfange losgetrennt. Der kleine Fuss schien dabei etwas zu zittern, und auf jeden Fall äusserte das Thier durch Zucken des übrigen Körpers deutlich Schmerz, wenn er auch gleich geringer zu seyn schien, als später beim Durchschneiden der Haut des rechten Hinterfusses. Die Wunde war durch Verletzung der unter der Haut liegenden Theile etwas blutig. Es wurde ungefähr eine

halbe Drachme weisser Arsenik als feines Pulver in die Höhlung unter der Haut gebracht, und sodann ein gehöriger Verband angelegt, so dass das Thier mit der Zunge nicht zukommen konnte. Den folgenden und noch mehr den zweiten Tag schien der unterhalb der Wunde gelegene Theil des Fusses etwas angeschwollen und empfindlicher, die folgenden Tage aber weniger, und da nach 5 Tagen kein Einfluss auf den übrigen Körper bemerklich war, so wurde

2) den 5. Febr. Nachm. 3 Uhr + 28 Min. unmittelbar über der Stelle, in welche das Arsenikpulver eingestreut worden war, und welche vorher durch Ablösung der Haut blutig geworden war, 6 bis 8 Tropfen *weingeistiger Blausäure* (aus einem im Febr. 1817. gefüllten, bisher immer geschlossen gebliebenen Kölbchen) gebracht. Von den 3 gesunden Füssen, welche zusammengebunden waren, war der hintere rechte feucht von Urin, das Zittern der einzelnen Muskeln desselben, das bald an ihm bemerkt wurde, konnte also vielleicht durch die durch das offene Fenster eindringende kalte Luft veranlasst worden seyn; allein es dauerte fort, die Nase wurde blasser und trockener, das Thier hielt die Ohren öfters länger nach hinten gerichtet; um 3 Uhr + 43 Min. schien auch der Kopf etwas rückwärts gezogen zu seyn, und das Zittern der Muskeln des rechten Hinterfusses dauerte fort. Da es sich jedoch blos auf diesen Fuss beschränkte, so war zu vermuthen, dass es wenigstens zum Theil durch das Binden der Füsse veranlasst seyn mochte, und wirklich schien auch das Thier, das jetzt losgebunden und auf die Füsse gestellt wurde, gar nicht mehr zu leiden.

3*ter Versuch.* Es wurden ihm in eine an der entsprechenden Stelle des *os metacarpi* des rechten Hinterfusses gemachte Wunde, aus welcher reichlich Blut floss, ebenfalls 6 bis 8 Tropfen derselben *Blausäure*

gebracht und ein Verband angelegt. Der Fuss fing bald wieder an zu zittern, auch bei geschlossenen Fenstern. Das Kalb schüttelte sich stark, wie wenn es der Bande der Füsse loszuwerden suchte, und zwar noch heftiger 7 Min. später. Es hielt den Kopf ganz ruhig vorwärts gestreckt. Um 4 U. + 10 Min. wurden die Füsse losgebunden. Das Kalb lief umher, schüttelte sich nur einmal stark, schien dann aber nicht weiter angegriffen zu seyn.

4ter Versuch. Es wurden daher um 4 U. + 25 Min. demselben 8 bis 10 Tropfen derselben *Blausäure* in den Mund gegeben. Nach einer Minute erfolgte vorübergehend eine convulsivische Bewegung des linken Vorderfusses; der Athem wurde beschleunigt, der Kopf rückwärts gebogen. Das Thier öffnete das Maul, streckte die Zunge hervor, brüllte einige Male, der Athem setzte länger aus, wurde tiefer, nur auf Augenblicke wieder beschleunigter; der Kopf war wieder mehr gerade vorgestreckt; es dehnte 2 Mal den ganzen Körper, und um 4 U. + 35 Min. erfolgte der Tod *ohne* Convulsionen.

An dem *os metacarpi* des kleinen Fusses fand sich eine fleischig gewordene blutige *crusta phlogistica* ergossen, auch schien der Knochen selbst blutreicher. Die Lungen und das Herz waren sehr blutreich, und in den grossen Venenstämmen steckten Pfropfe von schwarzem Blute. Die Nabelarterien hatten gegen ihr vorderes (Umbilical) Ende die Dicke der Spitze eines kleinen Fingers. Der Blutpfropf, der diese Ausdehnung bewirkte, verlor sich aber in der Hälfte ihrer Länge ungefähr. Die rechte Subclavia entsprang etwas tiefer als die linke, und ihr Durchmesser war etwas kleiner als der der linken. In dem Pansen und der Haube war etwas Heu, welches das Kalb in den letzten Ta-

gen gefressen hatte, das Ansehen der Eingeweide des Unterleibes war übrigens natürlich.

Bemerkungen.

1) Der 2te und 3te Versuch giebt das negative Resultat, dass die Wirkung der Blausäure von der Wunde des gesunden Fusses aus jeglichenfalls nicht bedeutend und nicht merklich stärker war als von der Wunde des missgebildeten Fusses aus, wiewohl der Zusammenhang der beobachteten Erscheinungen mit der äusseren Anwendung der Blausäure überhaupt etwas zweifelhaft ist.

2) Dass dagegen die allgemeinen Wirkungen des Arseniks von dem missgebildeten Fusse aus geringer waren als in vielen anderen Erfahrungen von einer ähnlichen äusseren Anwendung, ungeachtet die örtlichen Veränderungen denen ähnlich waren, welche auch in anderen Fällen beobachtet wurden. Ich muss jedoch bemerken, dass ich bei einem Ziegenbocke, welchem ich ungefähr 16 Gr. weisses Arsenikpulver unter die Haut des Nackens gebracht hatte, zwar verhältnissweise bedeutendere örtliche Veränderungen fand, dass aber das allgemeine Befinden nur in Folge dieser gestört schien, und dass nach dem (am 9ten Tage durch Lufteinblasen in eine Vene am unteren Theile des Hinterfusses veranlassten) Tode keine Veränderungen der inneren Organe, namentlich des Darmkanals, gefunden wurden, welche sonst auch auf die äusserliche Anwendung des Arseniks fast immer beobachtet werden. Es scheint aber aus der Vergleichung der hieher gehörigen Beobachtungen beinahe das Resultat sich zu ergeben, dass in Fällen von schneller tödtlicher Wirkung gerade die örtlichen Veränderungen geringer waren, und dass somit die örtlichen und die allgemeinen Wirkungen ohne Zweifel in einem umgekehrten Verhältnisse zu einander

stehen dürften. Da jedoch die Menge von Arsenikpulver, welche in die Wunde des missgebildeten Fusses gebracht wurde, fast noch einmal so gross war als die unter die Haut des Nackens des Ziegenbocks gebrachte, und dennoch die örtlichen Veränderungen bei dem Kalbe geringer waren, und keine bestimmten Zufälle von Vergiftung eintraten, so wird allerdings wahrscheinlich, dass der missgebildete Fuss weniger geeignet gewesen sey, die Wirkungen des Giftes auf den übrigen Körper fortzupflanzen. Inzwischen kommt bei Vergleichung dieser Beobachtungen noch weiter in Betracht, dass namentlich Thiere aus der Familie der Wiederkäuer auch grössere Gaben von innerlich gegebenem Arsenik zu vertragen scheinen als andere, namentlich fleischfressende Thiere, und dass also bei äusserlicher Anwendung desselben wohl das gleiche Verhältniss stattfinden könnte, wofür auch wirklich die bisher angestellten Beobachtungen zu sprechen scheinen.

VI.

Ueber die Capacität der Lungen für Luft, im gesunden und kranken Zustande.

Von Dr. E. F. Gust. Herbst, in Göttingen.

Ein Auszug aus einer im November 1827. von der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönten Preisschrift.

Die Versuche, welche man bisher zur Bestimmung der Luftmenge, die eingeathmet werden kann, gemacht hat, lassen sämmtlich etwas zu wünschen übrig; einigen derselben fehlt es an Genauigkeit, die Ausführung anderer ist mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden, als

dass man im Stande wäre, sie oft genug zu wiederholen, um zu einem sicheren Resultate zu gelangen. Eine kurze Angabe der Mittel, deren man sich zur Erreichung jenes Zieles bedient hat, mag dieses beweisen.

Der durch die Anwendung mathematischer Gesetze auf den lebenden menschlichen Organismus viel bekannte *Borelli* untersuchte blos, wie viel Luft beim ruhigen Athemholen aufgenommen werde. Zur Ausmittelung bediente er sich einer Glasröhre, die 52 Zoll lang war, und ¼ Zoll im Durchmesser hatte; ihr eines Ende wurde in Wasser gesetzt, während er selbst das andere mit den Lippen umfasste, und so viel als möglich eine ruhige Inspiration machte. Da nun hierbei das Wasser nicht bis oben in der Röhre heraufstieg, so schloss er, dass beim ruhigen Athmen gewöhnlich keine 14 Cubikzoll Luft eingeathmet würden, wogegen gewaltsames Athemholen wohl einer doppelt so grossen Luftmenge den Eintritt in die Lungen erlaube.

Boerhaave schlug vor, man solle sich ganz ruhig in ein Gefäss voll Wasser setzen, um aus dem Steigen und Fallen des Wassers, beim Athmen, die Menge der eingeathmeten Luft zu erkennen.

Jacob Jurin bediente sich einer mit einer Glasröhre versehenen Blase, an welche er ein auf einem Tische ruhendes Gewicht befestigt hatte. Nachdem er bei verschlossenen Nasenlöchern sanft in die Blase geathmet hatte, senkte er die nun verschlossene Blase sammt dem Gewichte in ein mit Wasser gefülltes cylindrisches Gefäss, und merkte das Steigen des Wassers an. Nach 10 angestellten Versuchen fand er, dass die mittlere Luftmenge für jedes gewöhnliche, ruhige Ausathmen 35 Cubikzoll betrage; da aber durch die Kälte des Wassers die Luft der Blase verdichtet wurde, so rechnete er noch 3 C. Z. hinzu. Etwas müsse auch der Druck des Wassers auf die Blase und die Verdichtung

des ausgeathmeten wässrigen Dunstes berücksichtigt werden, so dass man im Ganzen auf jede gewöhnliche ruhige Exspiration 40 C. Z. Luft rechnen könne.

Beim stärksten Ausathmen erhielt er 125 C. Z. in einer Secunde; wenn er aber die Exspiration fast bis zum Ersticken fortsetzte, so erhielt er 220 C. Z. Luft; woraus er schliesst, dass aus den Lungen bei einer gewöhnlichen ruhigen Exspiration nicht alle Luft entfernt werde.

Edm. Goodwyn ging von dem Grundsatze aus, dass im Sterben eine complete Exspiration gemacht werde, und dass die nach dem Tode in den Lungen noch vorhandene Luftmenge, selbst nach dem stärksten Ausathmen, in ihnen übrig sey. Diese Luftmenge mittelte er folgendermaassen aus: Um den oberen Theil des *abdomen* legte er eine Binde, in der Absicht, das Zwerchfell in seiner Lage, selbst nach der Oeffnung der Brust zu erhalten; darnach machte er eine kleine Incision auf beiden Seiten, an der erhabensten Stelle der Brust, und füllte die Brusthöhle ganz mit Wasser an, indem er dafür hielt, dass da zwischen dem Brustfelle und den Lungen beim Leben kein freier Raum sey, die aufgenommene Wassermenge der Luft, die nach dem vollkommenen Ausathmen in den Lungen sich befinde, gleich sey. Der Erfolg der Untersuchungen war aber verschieden. Von drei Erhängten, die er auf diese Weise untersuchte, fasste der *thorax* des ersten 272 C. Z. Wasser, des zweiten 250 C. Z. und des dritten 262 C. Z. Wasser.

Nachher fiel es ihm ein, dass beim Erhängen vielleicht dem Tode keine Exspiration vorher gehe, und also überhaupt alle vor der Operation eingeathmete Luft in den Lungen zurückgeblieben sey, weil der Strick die Luftröhre zusammendrücke. Er wiederholte deshalb seine Versuche bei den Leichen von 4 natürlichen Todes Gestorbenen, und brachte heraus, dass die Lungen

des Ersten nur 120, die des Zweiten nur 102, des Dritten 90, des Vierten 125 C. Z. Luft nach dem Tode enthalten hatten. *Goodwyn* hält deswegen 109 C. Z. Luft für die mittlere, nach vollkommenem Ausathmen in den Lungen zurückbleibende Luftmenge.

Um zu erfahren, wie viel Luft bei einem jedesmaligen ruhigen Athemzuge eingeathmet werde, bediente sich *Goodwyn* eines Gefässes, welches mit 2 Röhren versehen war, deren eine oben im Deckel sich befand, und zum Einathmen aus dem Gefässe diente; die andere gebogene Röhre befindet sich an der Seite. An dieses Gefäss wird ein anderes gesetzt, welches, oben offen, mit Wasser gefüllt ist, so dass die nach unten gebogene zweite Röhre des ersten Gefässes in das Wasser hinein ragt. Wenn nun aus dem ersten Gefässe beim Einathmen Luft in die Lungen hineingeht, so muss eine gleiche Quantität Wasser in dasselbe aus dem zweiten herausgehen. Nachdem er nun bei seinen, mit Hülfe dieses Gefässes angestellten, Versuchen berücksichtigt hatte, dass, da das Wasser aus dem einen in das andere Gefäss gegen das Gesetz der Schwere übertrete, und daher die in freier Luft gewöhnliche Inspirationsanstrengung nicht hinreiche, eine eben so grosse Luftmenge auch aus dem tubulirten Gefässe herauszuziehen, überhaupt aus dem Gefässe so viel Luft herausgezogen werden müsse, als dem Gefühl nach zum bequemen Athmen erforderlich sey, so nahm er in Folge mehrerer, bei verschiedenen Menschen angestellter Versuche an, dass gewöhnlich in jedem ruhigen Athemzuge 12 C. Z. Luft von Erwachsenen eingeathmet werden, die aber, durch die Wärme der Lungen ausgedehnt, den Raum von 14 C. Z. ausfüllen.

Am Ende verwechselt *Goodwyn* aber den Zustand der Lungen nach einer vollständigen Exspiration mit dem nach einer gewöhnlichen, natürlichen Exspiration.

Er behauptet nämlich, dass nach einer gewöhnlichen Inspiration, ausser jenen 109, noch andere 14 C. Z. Luft sich in den Lungen befinden; es würde also der Unterschied zwischen einer vollkommenen Exspiration und dem Zustande der Lungen nach einer gewöhnlichen Inspiration nur 14 C. Z. betragen. Wie gross die Capacität der Lungen überhaupt sey, giebt *Goodwyn* nicht weiter an. Sonderbar ist es auch, dass dieser Schriftsteller seine ersten an Erhängten angestellten Versuche, mit den letzteren nicht mehr in Uebereinstimmung zu bringen suchte, da doch die Resultate so verschieden ausgefallen waren.

Was die Versuche über die Luftmenge, die nach einer vollständigen Exspiration in den Lungen ist, anlangt, so ist die Annahme, dass sie 260 C. Z. betrage, irrig, ebenso aber auch die andere Meinung, dass nach vollständigem Ausathmen etwa 109 C. Z. Luft in den Lungen wären. Der Hauptgrund des Irrthums liegt darin, dass *Goodwyn* statuirte, durch eine Zusammenschnürung des Unterleibes könne das Zwerchfell durchaus in seiner Lage erhalten werden; letzteres ist aber so beweglich, und hat beim Menschen einen so grossen Umfang, dass dieser Zweck keineswegs durch das angeführte Mittel erreicht wird. Auf die Stelle, wo die Binde angelegt wird, kommt hierbei viel an; wird sie zu tief angelegt, so müssen die Eingeweide des Unterleibes gegen die Brusthöhle gedrückt werden, und das Resultat wird falsch; aber selbst wenn sie gleich unter den kurzen Rippen angelegt wird, so kann auch hierdurch die Leber, die Milz und der Magen der Brusthöhle entgegen bewegt werden. Auch die Art, wie die Binde angelegt ist, verdient Berücksichtigung, eine zu lose Binde verfehlt ihren Zweck, indem das *diaphragma* nach Eröffnung des *thorax* und während des Eingiessens des Wassers dennoch herunter weicht; allein

selbst eine sehr fest angelegte Binde vermag das *diaphragma* nicht vollkommen in seiner Lage und Form zu erhalten.

Um hierüber Gewissheit zu erhalten, stellte ich bei einem kleinen Hunde den Versuch an.

Einem strangulirten, 9 Wochen alten Haushunde legte ich, nach der *Goodwyn*schen Vorschrift, eine Binde um den oberen Theil des Unterleibes, befestigte in der durchschnittenen Luftröhre eine messingene, mit einem Hahn versehene Röhre, woran oben eine leere Blase befestigt war. Hiernach machte ich zu beiden Seiten des *thorax* eine kleine Incision, und füllte hierdurch die Brusthöhle des auf dem Rücken liegenden Leichnams mit Wasser. Die in den Lungen übrige Luft ging unterdessen in die an der Luftröhre befindliche Blase über. Es hätte nun die Quantität der Luft in der Blase der in die Brusthöhle hineingeschütteten Menge Wasser gleich seyn müssen, statt dessen fanden sich in der Blase nur 4 C. Z. Luft, während 5½ C. Z. Wasser von der Brusthöhle aufgenommen waren. Die Ursache des Unterschiedes schien mir blos in dem Zurückweichen des *diaphragma* ihren Grund zu haben.

Goodwyns Versuche über die Menge der Luft, die bei einem einzelnen ruhigen Athemzuge, nach einer gewöhnlichen ruhigen Exspiration aufgenommen wird, sind beim ersten Ansehen viel sorgfältiger angestellt, als die, wovon eben geredet ist; allein es wird im Verlaufe dieser Abhandlung erhellen, dass jener aufmerksame englische Physiolog auch in dieser Rücksicht nicht das Wahre erkannte.

Robert Menzies bekam bei seinen Untersuchungen ein ganz anderes Resultat. Er untersuchte, wie viel Luft in einer bestimmten Zahl Athemzüge aus einer mit atmosphärischer Luft gefüllten Blase eingeathmet, und wie viel zu gleicher Zeit in eine andere leere Blase

ausgeathmet wird. Zu wiederholten Malen fand es sich, dass etwa 40 C. Z. auf jeden Athemzug kamen. Auch die *Goodwyn*schen Versuche über das Luftquantum eines einzelnen Athemzuges machte *Menzies* nach, allein der Erfolg war so verschieden, dass er diese Methode für wenig passlich erklärt.

Um endlich seiner Sache ganz gewiss zu seyn, stellte er einen Gegenversuch an, indem er einen Menschen in einem Fasse befestigte, welches bis an den Hals des Mannes mit Wasser gefüllt war. Aus dem Steigen und Fallen des Wassers während mehrerer, so viel als möglich ruhiger, normaler Exspirationen und Inspirationen erkannte er, wie viel Luft aus den Lungen ausgestossen, oder in dieselben aufgenommen wurde. Aber auch auf diesem Wege fand er, dass die mittlere Quantität der ein- und ausgeathmeten Luft beim ruhigen Athmen 40 C. Z. betrage.

Obgleich also durch diese Versuche ein Theil der *Goodwyn*schen widerlegt zu seyn scheint, so nimmt *Menzies* doch das Resultat eines anderen Versuches *Goodwyns*, ohne genauere Prüfung, für richtig an. Er giebt nämlich zu, dass nach einer möglichst vollständigen Exspiration 109 C. Z. Luft in den Lungen übrig sind. Zu diesen zählt er 70 C. Z., die nach vorhergegangener ruhiger Exspiration noch ausgeathmet werden können, ferner das Quantum einer gewöhnlichen Inspiration, 40 C Z. hinzu; so dass also nach einer gewöhnlichen, ruhigen Inspiration 219 C. Z. Luft in den Lungen sind. Da nun aber, wie er selbst anführt, nach einer vollkommenen, möglichst starken Inspiration über 200 C. Z. Luft ausgeathmet werden können, so würde, nach den *Menzies*schen Angaben, die ganze Capacität der Lungen des erwachsenen Menschen wenigstens 319 C. Z. betragen.

Abernethy dagegen behauptet, dass er dei seinen

Versuchen, möglichst gewöhnliche, normale In- und Exspirationen zu machen, immer nur 12 C. Z. ein und ausgeathmet habe.

Kite giebt das Maass einer gewöhnlichen Inspiration arf 17 C. Z. an; nach einer sehr starken Exspiration sollen noch 87 C. Z. Luft in den Lungen übrig seyn, und beim starken Einathmen sollen die Lungen ausser diesen noch über 200 C. Z. fassen können. Hieraus zieht er zuletzt den Schluss, dass ein Mann von mittlerer Statur 300 C. Z. Luft ein- und ausathmen könne.

Dieser Schluss ist aber keineswegs richtig, denn gesetzt auch, es wären nach einer starken Exspiration noch 87 C. Z. Luft in den Lungen zurück, und hierzu würden beim vollen Einathmen noch 200 C. Z. hinzu aufgenommen, so ist die Capacität der Lungen doch erst 287 C. Z.; da es nun aber nicht in unserer Willkür steht, die 87 C. Z. aus den Lungen zu entfernen, so kann sich die Möglichkeit der willkürlichen Lufterneuerung nur auf 200 C. Z. Luft beziehen.

Jurine bestimmt das Luftquantum einer einzelnen ruhigen Inspiration auf 20 C. Z., wogegen *Delametherie* nur 4 bis 6 C. Z. annimmt.

H. Davy fand durch Versuche an sich selbst, dass er in einer Minute 26 bis 27 ruhige Inspirationen mache, und jedesmal ungefähr 13 C. Z. Luft einathme. Nach einer vollständigen Inspiration pflegte er 189 bis 191 C. Z., nach einer natürlichen Inspiration 78 bis 79 C. Z, und nach einer natürlichen Exspiration 67 bis 68 C. Z. Luft ausathmen zu können. Hieraus erhelle es nun, dass nach einer vollkommenen Inspiration die Lungen etwa 254 C. Z., nach einer gewöhnlichen Inspiration ungefähr 135 C. Z., nach dem gewöhnlichen Ausathmen ungefähr 118, und nach dem starken Ausathmen 41 C. Z. Luft enthalten.

Grösser, als alle Uebrigen, schlägt *Bostock* die Capacität der Lungen an; er nimmt an, dass nach einer gewöhnlichen Exspiration noch 280 C. Z. Luft in den Lungen sind; hierzu lässt er beim gewöhnlichen Einathmen 40 C. Z. hinzukommen. Wenn man nun hierzu noch etwa 90 C. Z. Luft, die selbst nach einem gewöhnlichen Einathmen aufgenommen werden können, rechnet, so würde die ganze Capacität der Lungen des Menschen 410 C. Z. betragen.

G. Allen und *G. H. Pepys* untersuchten bei einem menschlichen Leichname, wie viel Luft in den Lungen überhaupt nach dem Tode zurück sey. Vor der Luftröhre wurde eine leere Blase vorgebunden, dann die Brust geöffnet; während des traten 31½ C. Z. Luft aus den zusammenfallenden Lungen in die Blase hinein. Die Lungensubstanz wurde nun stark gepresst, und aus der Gewichtsveränderung schlossen sie, dass 59, 554 C. Z. Luft noch darin gewesen seyen. Indem sie nun zugeben, dass vielleicht einige C. Z. Luft beim Versuche verloren seyen, stellen *Allen* und *Pepys* die Meinung auf, dass nach dem vollkommenen Ausathmen 108 C. Z. Luft in den gesunden Lungen zu seyn pflegen.

Cavallò, der die Zahl der Respirationen beim Menschen, in einer Minute, nur auf 11 bis 12 angiebt, lässt bei jedem Athemzuge 30 C. Z. Luft aufgenommen werden. Nach einer ruhigen Inspiration können 60 C. Z. Luft beim angestrengten Ausathmen ausgestossen werden, wobei jedoch noch etwas Luft in den Lungen zurückbleibe.

Ure zog vermittelst einer an der Luftröhre eines Ertrunkenen befestigten, durch eine Luftpumpe ganz von Luft entleerten Glasglocke alle Luft aus den Lungen, nachdem der Brustkasten geöffnet war, heraus; er erhielt 105, 2 C. Z. Luft, ein Resultat, was dem von *Allen* und *Pepys* sehr nahe kommt.

Endlich ist auch noch *Abildgaards* Meinung zu erwähnen, der meint, dass beim jedesmaligen ruhigen Athmen nur 3 C. Z. Luft aufgenommen und entfernt würden, und dass überhaupt allemal nur die Luft der Luftröhre erneuert werde, während die in den Lungenzellen enthaltene nur sehr langsam erneuert werde.

Hier haben wir nun viele Meinungen über die zu verschiedenen Zeiten in den Lungen des erwachsenen Menschen befindliche Luftmenge. Nicht weniger als die zur Untersuchung eingeschlagenen Wege, weichen die darauf begründeten Meinungen von einander ab. Den einzigen *Davy* ausgenommen, haben alle Untersucher immer nur auf ein, oder ein Paar Momente der Respiration Rücksicht genommen. Um aber zu einer genauen Kenntniss der unter verschiedenen Umständen in den Respirationswegen befindlichen Luftmenge zu gelangen, ist eine öftere Wiederholung der Versuche, und Vergleichung des Gefundenen nothwendig. Da dieses nun bisher nicht geschehen ist, so habe ich es nicht für überflüssig erachtet, die Resultate meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand mitzutheilen. Es verdient aber nicht allein die Luftmenge, welche der erwachsene Mann aufzunehmen vermag, unsere Aufmerksamkeit, sondern auch das Verhalten der Capacität der Lungen in den verschiedenen Lebensaltern bei beiden Geschlechtern, im gesunden und im kranken Zustande.

Die Wahl des Instruments, dessen man sich zu diesen Untersuchungen bedient, ist nicht gleichgültig; das erste Erforderniss ist, dass die Menge der von den Lungen aufgenommenen Luft genau dadurch bestimmt werden kann; dann ist es nöthig, dass die Anstellung der Untersuchungen durch das Instrument nicht sehr erschwert werde, weil sonst die häufige Wiederholung derselben verhindert werden würde; endlich muss eben so gut die Menge der aus-, als die der eingeathmeten Luft

durch dasselbe bestimmt werden können. Diese drei Bedingungen werden am besten von dem Lungenmesser von *Kentish* erfüllt, und ich wählte deshalb dieses Instrument als das passendste. Es besteht das Instrument in einer Glasglocke, die *Kentish* nach ganzen und halben Pinten graduirt hatte. Oben ist dieselbe mit einer Fassung versehen, woran sich ein Hahn befindet, um nach Gefallen die Glocke oben öffnen oder verschliessen zu können. In die Fassung ist eine gläserne gebogene Röhre eingepasst.

Wenn nun diese Glocke in eine Schale mit Wasser gesetzt, und der Hahn geöffnet ist, so kann man durch die Röhre aus der graduirten Glocke einathmen, und aus dem Steigen des Wassers mit Leichtigkeit die Menge der eingeathmeten Luft erkennen. Zwar hat *Kentish* dieses Instrument schon im Jahre 1814 beschrieben [1]), auch hat er selbst einige Versuche mit dessen Hülfe an Gesunden und Kranken angestellt, allein weder in England, noch bei uns hat die Sache die allgemeine Aufmerksamkeit erregt, und eine Wiederholung und Erweiterung der Versuche unterblieb.

Kentish behauptet, dass ein gesunder Mann von 5 Fuss 7, 8 oder 9 Zoll Länge, mit einer gut geformten Brust, zwischen 8 und 9 Pinten Luft auf einmal ausathmen oder auch einathmen könne. Im kranken Zustande kann die Capacität der Lungen bis auf 1 Pinte vermindert werden; so fand er bei einem Phthisischen von 17 Jahren, dass er nur 2 Pinten einathmen konnte. Ein an *bronchitis chron.* Leidender von 24 J. athmete

---

1) An Account of Baths and of a Medeira-House at Bristol, with a Drawing and a Description of a Pulmometer: and Cases shewing its Utility in ascertaining the State of the Lungs in Diseases of the Chest. By *Edmund Kentish* M. D. p. 117. London, 1814.

nur 3 Pinten ein, während jeder von Beiden, nach dem Umfange der Brust, 7 Pinten Luft hätte aufnehmen müssen. Dasselbe fand er auch in einem anderen Falle von *bronchitis chronica*. Diese Erfahrungen von *Kentish* sind als Beitrag und zur Vergleichung schätzbar, allein genügend sind sie nicht, weil ihre Zahl zu gering und ihre Auseinandersetzung zu unvollständig ist.

Da die Rechnung nach Pinten bei uns nicht gebräuchlich ist, und das Pintenmaass selbst sehr verschieden angegeben wird, so liess ich mir eine Glasglocke von hinlänglicher Grösse nach Pariser Cubikzollen graduiren; sie fasst 367 C. Z. Hiernach liess ich oben eine messingene Fassung mit einem Hahne, dessen Oeffnung hinlänglich weit ist, anbringen. Auf dieser Fassung, oberhalb des Hahnes, kann eine Glasröhre aufgeschroben werden, die ich der Bequemlichkeit wegen in Form eines liegenden S (∽) gebogen wählte. Diese Röhre muss so dick seyn, dass sie leicht von den Lippen umfasst wird, und hinlänglich weit, damit leicht eine ziemliche Menge Luft durchgehen kann. Die Glocke wird beim Versuche in ein Gefäss mit Wasser gesetzt; dies Gefäss muss breit und nicht zu hoch seyn, so dass das darin befindliche Wasser den Luftraum der Glocke nicht zu sehr beengt, und das Wasser doch hinreicht, um bei starken Inspirationen die ganze, oder den grössten Theil der Glocke zu füllen.

Mit Hülfe dieses Instruments lassen sich die Versuche über die Quantitäten der ein- und ausgeathmeten Luft ziemlich leicht anstellen. Zuerst kann man dadurch die Menge der beim ruhigen Athmen aufgenommenen oder ausgestossenen Luft bestimmen. Zwar muss man hierbei, da das Wasser schwerer als die Luft ist, und gegen das Gesetz der Schwere in der Glocke beim Einathmen heraufsteigen muss, mit mehr Kraft als aus freier Luft, einathmen. Man muss bei diesen Versu-

chen sich ganz nach dem Luftbedürfnisse, und der beim ruhigen Athmen gewöhnlichen Bewegung der Brust richten. Um nun die gewöhnliche Respiration beim Athmen durch die Maschine fast vollkommen nachzuahmen, bedarf es bei einiger Aufmerksamkeit nur einer geringen Uebung.

Zweitens kann dadurch bestimmt werden, wie viel Luft nach einer gewöhnlichen Exspiration noch aufgenommen werden kann.

Drittens, wie viel Luft nach einer vollkommenen Exspiration aufgenommen werden kann; dieses geschieht, wenn man so stark als möglich in die freie Luft ausathmet, und unmittelbar danach eine tiefe Inspiration aus der Glocke macht.

Da nun viertens durch dasselbe Instrument die ausgeathmete Luft gemessen werden kann, so wird durch die Vergleichung der Menge der ausgeathmeten mit der eingeathmeten Luft das Resultat um so gewisser. Die ausgeathmete Luft wird gemessen, wenn man das Wasser sehr hoch in der Glocke heraufzieht, und dann den Hahn schliesst; hiernach athmet man, so viel man kann aus freier Luft ein, und im Augenblicke der höchsten Inspiration wird die Röhre mit den Lippen gefasst und alle Luft, die ausgeathmet werden kann, in die Glocke hinein gehaucht, und der Hahn von neuem geschlossen.

Endlich kann auch dadurch gefunden werden, wie viel Luft nach dem Tode in den Lungen zurück ist. Dieses geschieht, wenn man in die Luftröhre eine messingene, mit einem Hahn versehene Röhre vorsichtig hineinbindet. Hiernach werden die Lungen, mit der Luftröhre und der darin befindlichen Röhre, die durch den Hahn geschlossen ist, aus der Brust herausgenommen. Die geschlossene Röhre wird dann auf den Pneumometer, von welchem die gebogene Glasröhre entfernt ist, aufgeschroben, nachdem vorher das Wasser

hoch in dem Pneumometer heraufgezogen ist, wo es durch die Schliessung des Hahns auf seinem Standpuncte erhalten wird. Nachdem aber die Lungen vermittelst der in der Luftröhre befindlichen Röhre an dem geschlossenen Pneumometer befestigt sind, wird durch Umdrehung der beiden Hähne (am Pneumometer und der Röhre in der Luftröhre) die Communication frei gemacht; die äussere Luft drückt auf die Lungen, die Lungen selbst suchen sich ihrer Luft zu entledigen, das Wasser im Pneumometer drückt durch seine Schwere nach unten, und sucht mit dem niedriger stehenden, umgebenden Wasser ausserhalb des Instruments seinen Stand auszugleichen. Durch das Zusammentreten dieser Umstände dringt die Luft aus den Lungen, ohne alle andere Beihülfe, so vollkommen in den Pneumometer hinein, dass nur in den feinsten Luftzellen ein wenig Luft zurückbleibt. So möchte also, was das Mittel zur Bestimmung der Capacität der Lungen für Luft anlangt, wohl wenig mehr zu wünschen übrig bleiben.

Auch im kranken Zustande kann man durch dasselbe Instrument einigermaassen die Capacität der Lungen erkennen.

Wir wollen jetzt die einzelnen Raumveränderungen der Lungen genauer untersuchen.

1. Von der beim ruhigen Athmen aufzunehmenden und auszustossenden Luftmenge.

Beim ruhigen Athmen befinden sich die Lungen in einem Mittelzustande zwischen der stärksten Exspiration und der tiefsten Inspiration; in den Lungen befindet sich eine beträchtliche Menge Luft, diese wird aber beim einmaligen Ausathmen nicht ganz aus ihnen entfernt, sondern nur dem kleinsten Theile nach, und beim nächsten Einathmen wird die ausgeathmete Luft durch eine gleiche Quantität neuer Luft ersetzt; es wird also die

Luft der Lungen nur allmälig, durch mehrmaliges Athmen erneuert.

Um nun zu erfahren, wie viel Luft jedesmal aufgenommen wird, liess ich zuerst mehrere Personen (meistens der Medicin Beflissene, die die Einrichtung des Instruments kannten, und denen selbst an der sorgfältigen Anstellung der Versuche gelegen war) nach einander aus dem Pneumometer einathmen, so dass sie sich aber nicht mehr anstrengten, als wenn sie in freier Luft athmeten. Der Erfolg war, dass nur 4 bis 6 C. Z. jedesmal eingeathmet wurden. Wenn diese Versuche einige Male wiederholt waren, empfanden sie ein lästiges Gefühl in der Brust, welches sie einige tiefe Inspirationen zu machen nöthigte. Der Grund davon war, dass sie durch die gewöhnliche Anstrengung, wegen des Widerstandes des aufsteigenden Wassers, zu wenig Luft aus der Glocke einathmeten. Als sie aber danach so tief athmeten aus der Glocke, wie ihnen, ihrem Gefühl nach, nöthig schien, stellte sich jenes lästige Gefühl nicht weiter ein; zugleich ahmten sie bei diesen Versuchen die gewöhnliche Bewegung des Brustkastens nach. Der Erfolg war verschieden; einige, die kleiner als das gewöhnliche Maass waren, athmeten 16 bis 18 C. Z. jedesmal ein; andere, von gewöhnlicher Grösse nahmen 20 bis 25 C. Z. auf, womit meine Erfahrungen an mir selbst übereinstimmen. Ich bin aber um so mehr von der Richtigkeit dieser Versuche überzeugt, da die Versuche über die Menge der exspirirten Luft ganz dasselbe Resultat geben; letztere lassen sich um so leichter und genauer anstellen, da man sich dabei ganz seinem eigenen Gefühl überlassen darf, da der Druck des Wassers nach unten die Exspiration noch begünstigt. Zuletzt liess ich dieselben Leute, ohne abzulassen, aus dem Pneumometer einathmen, und auch in denselben ausathmen, indem sie so viel als möglich

ruhig zu athmen suchten; auch diese Versuche gaben den vorhergehenden Bestätigung, so dass es mir gewiss scheint, dass erwachsene, gesunde Männer, von gewöhnlichem Körperbau, bei den einzelnen ruhigen Athemzügen 20 bis 25 C. Z. Luft einathmen und eben so viel ausathmen; Personen aber, die von kleinerem Wuchse sind, athmen etwas weniger, 16 bis 18 C. Z. ein. Dieses Luftquantum scheint auch am meisten im Verhältniss zu stehen zu der Luftmenge, die beim gewöhnlichen Athmen überhaupt in den Lungen ist; es steht ungefähr in der Mitte zwischen den ganz kleinen Angaben, wonach jedesmal nur ein unbedeutender Theil der Luft aus den Lungen erneuert wird, und den grossen Angaben von *Menzies*, wonach das gewöhnliche Quantum der inspirirten Luft 40 C. Z. beträgt: hierbei müsste die Raumveränderung der Brust beim ruhigen Athmen viel grösser seyn, als sie wirklich ist. Ich versuchte auch eine Zeit lang abwechselnd 40 C. Z. Luft ein- und auszuathmen, aber dies geschah nicht ohne zu grosse Anstrengung.

2) Ueber die Capacität der Lungen beim gesunden Menschen.

Die Versuche über die Capacität der Lungen des gesunden Menschen stellte ich gemeiniglich so an, dass ich zuerst untersuchte, wie viel Luft noch ausser der bei ruhigem Athmen in den Lungen befindlichen, sowohl nach dem gewöhnlichen Ausathmen, als nach dem ruhigen Einathmen aufgenommen werden konnte. Wenn dieses durch mehrere Versuche ausgemittelt war, so liess ich eine recht starke Exspiration in die freie Luft machen, und darauf eine recht tiefe Inspiration aus dem Pneumometer folgen. Von selbst versteht es sich, dass ich bei der Anstellung aller dieser Versuche, weder

Zeit noch Mühe sparte, um genaue und sichere Resultate zu erhalten.

Das Athmen wird dem Menschen von seiner Geburt an sehr geläufig, Abweichungen im Respirationsgeschäfte treten in den verschiedenen Lebensverhältnissen so häufig ein, und sind zum Theil so sehr willkürlich, dass man einem erwachsenen, verständigen Menschen wohl zutrauen sollte, dass er, nach einmaliger Beschreibung des Vorganges, das Experiment gleich ganz genau anstellen könnte; ich erfuhr jedoch sehr häufig das Gegentheil, und nur bei der grössten Aufmerksamkeit von meiner Seite auf die oft wiederholten Versuche gelang es mir das Rechte zu finden. Als Gegenversuch liess ich dann aus freier Luft recht tief einathmen, und eine starke Exspiration in den mit Wasser angefüllten Pneumometer machen. Diese Art des Versuches gelang Vielen besser, als die erstere, weil hier das Streben des Wassers herabzusteigen die Exspiration erleichtert, während eben die Schwere des Wassers ein, wenn auch nur geringes, Hinderniss bei der Inspiration ist. Häufig waren die Quantitäten der eingeathmeten und der ausgeathmeten Luft ganz gleich, was als eine Art von Bestätigung der Richtigkeit des Gefundenen angesehen wurde, da dieses nur Statt fand, wenn die Versuche sehr sorgfältig angestellt waren, aber nicht bei einem Mangel an Genauigkeit oder anderen Versäumnissen.

1) Ein junger Mann, 22 Jahre alt, 5 Fuss und 10 Zoll hoch, gut gebaut, von mittelmässigen Kräften, konnte nach einer starken Exspiration 160 C. Z. Luft einathmen; ein Jahr darauf athmete er das erste Mal 173, das zweite Mal 184 C. Z. ein, über diese Quantitäten kam er nie hinaus. Nachher liess ich ihn nach einer starken Inspiration in die Glocke ausathmen; beim ersten Versuche hauchte er 180, beim zweiten 172,

beim dritten 183 C. Z. Luft aus. Da er die Versuche sehr sorgfältig gemacht hatte, und die Exspiration der Inspiration so sehr gleich kam, er auch vergeblich sich bemüht hatte, grössere Quantitäten ein- und auszuathmen, so zweifelte ich nicht, das rechte Maass gefunden zu haben.

2) Ein junger Mensch von 19 Jahren, von zartem Körperbaue, von nicht viel Körperkraft, mit schmaler Brust, konnte nach starker Exspiration nicht mehr als 90 C. Z. Luft einathmen; nach jeder Anstrengung, und auch schon nach einmaligem Einathmen aus dem Pneumometer war er ermattet, obgleich gerade keine Zeichen eines wirklichen Leidens an ihm bemerkt wurden.

3) Ein junger Mensch von 16 Jahren, 5 Fuss 2 Zoll hoch, mit guten Kräften, dessen Brust im Umfange, unten 28, oben 29 Zoll mass, konnte ohne vorhergegangene Exspiration 70 C. Z. aufnehmen, nachdem er eine gewöhnliche Exspiration gemacht hatte 92 C. Z. Nach der stärksten Exspiration variirten die aufgenommenen Luftmengen zwischen 118 bis 160 C. Z. Der Unterschied rührte daher, dass er anfänglich die Versuche weniger genau machte.

4) Wie viel eine unbequeme Kleidung das freie Athmen beschränkt, zeigte mir das Beispiel eines jungen Menschen von 20 Jahren, von mittlerem Körperbaue, der ohne vorhergegangene Exspiration 80 C. Z. einathmete, als aber die engen Kleider gelöst waren, 106 C. Z. Luft einathmen konnte. Nach einer gewöhnlichen Exspiration athmete er 126 C. Z. Luft ein; nach der stärksten Exspiration 182 bis 186 C. Z. Nach starken Inspirationen stiess er 180 C. Z. Luft aus.

5) Die Beengung des Athmens durch zu enge Kleider zeigte sich auch ein anderes Mal sehr auffallend. Ein junger, starker Mensch von 21 Jahren, 5 Fuss und 8 Zoll gross, mit breiter Brust, konnte, ohne vorher

exspirirt zu haben, nur 50 C. Z. einathmen, und nach einer starken Exspiration 130 C. Z. Als aber die sehr eng anschliessenden Kleider gelöst waren, athmete er ohne exspirirt zu haben 96 C. Z. und nach einer starken Exspiration erst 186, dann 190 C. Z. ein; ebenso viel hauchte er auch nach der Inspiration in den Pneumometer aus.

Bei kleineren Personen ist auch gemeiniglich der Umfang der Lungen geringer.

6) Ein Mensch von 23 Jahren, 5 Fuss und 2 Zoll gross, der keine grosse Muskelkraft hatte, konnte ohne vorhergegangene Exspiration anfangs nur 36 C. Z., allmälig aber bis 60 C. Z. Luft aufnehmen; nach einer starken Exspiration aber nie über 144 C. Z., obgleich die Versuche mehrere Tage nach einander erneuert wurden.

7) Ein Jude, 22 Jahre alt, klein und an Muskelkraft schwach, konnte nach dem gewöhnlichen Ausathmen nur 60 bis 70 C. Z. und nach dem stärksten Ausathmen nur zwischen 102 und 118 C. Z. einathmen; nach starkem Einathmen athmete er 120 C. Z. Luft aus. Sehr dicke Leute, selbst wenn sie eine breite Brust zu haben scheinen, kommen gewöhnlich leicht ausser Athem; die Capacität der Lungen fand ich mehrere Mal geringer als die normale.

8) Ein Mann von 27 Jahren, 5 Fuss und einige Zoll hoch, sehr wohl beleibt, der nie an der Brust gelitten hatte und gesund war, athmete ohne vorhergegangene Exspiration 80 C. Z., nach derselben 100 C. Z., nach einer starken Exspiration 138 C. Z. Luft ein; nach einer starken Inspiration athmete er 140 C. Z. Luft aus.

9) Ein anderer, sehr dicker Mann, 30 Jahre alt, von gewöhnlicher Grösse, ganz gesund, nahm ohne vorherige Exspiration 80 C. Z., nach starker Exspiration 140 C. Z. Luft aus dem Pneumometer ein, und ebenso

viel athmete er nach einer starken Inspiration aus freier Luft aus.

Grössere Personen können häufig eine grössere Menge Luft in die Lungen aufnehmen, doch richtet sich dieses nicht allein nach der Grösse des ganzen Körpers, sondern hauptsächlich nach dem Umfange der Brust, und auch sehr nach der Grösse der Muskelkraft. Wenn mehrere Leute, von gleichem Alter und fast gleichem Umfange des Körpers Versuche anstellten, so fand es sich immer, dass die stärksten unter ihnen 10 bis 20 C. Z. Luft mehr ein- und ausathmen konnten, als die anderen, die übrigens ebenso gesund waren.

10) Ein junger Mann von 23 Jahren, 6 Fuss gross, mit breiter Brust und grossen Muskeln, athmete ohne vorhergegangene Exspiration 100 C. Z. Luft ein; nach der vollständigen Exspiration aber 232 C. Z.

11) Die grösste Menge Luft konnte ein Mann von 25 Jahren und mittlerer Grösse, der eine breite Brust, grosse und starke Muskeln hatte, aufnehmen. Ohne vorhergegangene Exspiration nämlich 140 C. Z., nach einer starken Exspiration 240 C. Z., nach starkem Inspiriren athmete er 240 oder 244 C. Z. Luft aus.

So wie der Umfang der Brust, so ist auch die Capacität der Lungen bei Kindern viel geringer als bei Erwachsenen. Dies ist zwar sehr natürlich; da man jedoch darüber keine bestimmten Erfahrungen bis jetzt besitzt, so will ich auch hierüber einige Versuche mittheilen.

12) Ein Knabe von 15 Jahren, von kleiner, aber gedrungener Statur, athmete nach einer starken Exspiration 96 C. Z. Luft ein, und ebenso viel athmete er, nach einer vollen Inspiration in den Pneumometer aus.

12) Ein anderer Knabe von 13 Jahren, der aber eben so gross als der 15jährige, jedoch weniger stark war, konnte gleichfalls 96 C. Z. Luft aufnehmen.

14) Ein Knabe von 11 Jahren athmete, ohne vorher exspirirt zu haben, 30 C. Z. Luft ein, nach einer starken Exspiration aber 66 C. Z., und ebenso viel konnte er nach der vollen Inspiration ausathmen.

Was die Respirationsorgane des weiblichen Geschlechts betrifft, so ist es zwar bekannt, dass sie überhaupt von geringerem Umfange als beim Manne sind, jedoch mangeln auch hierüber genauere Bestimmungen. Ich liess deswegen mehrere Frauenzimmer Versuche mit dem Pneumometer anstellen.

15) Ein Mädchen von 18 Jahren, das ziemlich gross, aber nicht besonders stark war, die vor mehreren Jahren durch einen sehr heftigen, mit Schmerz und Auswurf begleiteten Husten sehr gelitten hatte, deren Gesundheit jedoch zeither sich so sehr gebessert hatte, dass keine Symptome eines tieferen Leidens bemerklich waren, athmete ohne vorhergegangenes Ausathmen 46 C. Z. Luft ein, nach dem vollen Ausathmen aber 98 C. Z., nach starkem Inspiriren athmete sie aber 106 C. Z. Luft aus.

16) Ein Mädchen von 19 Jahren, mittlerer Statur, athmete ohne vorgängige Exspiration 60 C. Z. Luft ein, nach derselben 115, nach starker Inspiration wurden 120 C. Z. Luft ausgeathmet.

Robuste Frauen von einigen 30 Jahren pflegten ohne vorhergegangene Exspiration 60 C. Z., nach vorhergegangener gewöhnlicher Exspiration 90, nach starker Exspiration 130 bis 144 C. Z. Luft einzuathmen.

Durch jene grossen Quantitäten Luft müssen die Lungen sehr ausgedehnt werden; um nun zu sehen, ob die Lungen selbst einer noch stärkeren Ausdehnung Widerstand leisteten, ihre Capacität also wirklich nicht grösser sey, oder ob die Aufnahme einer grösseren Menge Luft allein durch den Widerstand der Wände der Brusthöhle verhindert werde, blies ich die aus der

Brust herausgenommenen gesunden Lungen von Erwachsenen, die in Folge mechanischer Verletzungen gestorben waren, 24 Stunden nach dem Tode auf. Die Lungen wurden so sehr ausgedehnt, als ich, ohne Zerreissung zu bewirken, es thun zu dürfen glaubte; allein in keinem Falle enthielten sie dann über 186 C. Z. Luft, obgleich man ihre Capacität im Leben, nach dem Umfange des *thorax* auf mehr als 200 C. Z. geschätzt haben würde. Dies beweist, dass man von der Capacität der Lungen nach dem Tode wenigstens einigermaassen auch auf die der lebenden Menschen schliessen darf. Die Capacität der Lungen eines 7 Tage alten Knaben, von gewöhnlicher Grösse, der bei der Geburt 7 Pfund gewogen hatte, betrug 8 C. Z.

Bei Thieren fand sich im Verhältnisse des Gewichts derselben die Capacität der Lungen grösser als beim Menschen. Die Lungen einer 20 Wochen alten Katze fassten 9 C. Z. Luft; die Capacität der Lungen ausgewachsener und alter Katzen fand ich immer zwischen 20 und 24 C. Z. betragend.

Ein junger Hirtenhund von 5 Wochen hatte nur 4 C. Z. fassende Lungen. Sechs Tage später wurde ein anderer Hund von demselben Wurfe untersucht, die Lungen fassten schon 6 C. Z.; nach anderen 6 Tagen wurde ein dritter getödtet, dessen Lungen 7 C. Z. Luft aufnahmen.

Die Lungen eines mittelmässig grossen Dachshundes, der 12 Pf. wog, nahmen 38 C. Z. Luft, bei starker Ausdehnung, auf.

Ein grosser, starker Bauerhund, der ein Jahr alt war, und 35 Pf. wog, wurde getödtet, seine Lungen nahmen bei mittelmässiger Ausdehnung 74 C. Z., bei stärkerer 80 C. Z. und endlich 90 C. Z. Luft auf.

Was endlich die Capacität der Lungen im krankhaften Zustande betrifft, so ist es leicht einzusehen, dass

hier die Verschiedenheit noch viel grösser seyn müsse als beim gesunden Menschen. Die Ursachen, die bewirken, dass die Lungen weniger Luft als gewöhnlich aufnehmen, können sehr verschieden seyn, die aber aufzuzählen und zu würdigen hier nicht der Ort ist. Es mag hinreichen anzuführen, wie sehr sich die Capacität der Lungen bei Kranken in unseren Versuchen verringert zeigte.

Ein Mensch von 19 Jahren, ziemlich gross, schlanker Statur, mit schmaler und platter Brust, der seit 7 Monaten abwechselnd an Herzklopfen, erschwertem Athmen, Hüsteln, Schmerzen in der linken Brust u. a. m. gelitten, konnte ohne vorherige Exspiration nur 30 C. Z. Luft einathmen, und nach der stärksten nicht über 90 C. Z. Wäre er gesund gewesen, so würde er gewiss 140 bis 160 C. Z. haben einathmen können.

Ein Mann von 44 Jahren, von gewöhnlicher Statur, der seit langer Zeit an der *angina pectoris* litt, athmete ohne vorhergegangene Exspiration 55, nach starkem Ausathmen 96 C. Z. ein, und nach starkem Einathmen 110 C. Z. aus.

Ein Mann von 36 Jahren, der an allen Symptomen der declarirten Lungenschwindsucht litt, konnte nach möglichst starkem Ausathmen nur 42 C. Z. aus dem Pneumometer einziehen.

Ein Mädchen von 21 Jahren, das, bei zartem, kleinlichem Körperbaue, einige Zeit an den Symptomen der *phthisis pulmonalis* gelitten, wo aber allmälig Husten und Schmerzen nachgelassen hatten, und nur noch das kurze Athmen zurückgeblieben war, athmete, ohne zuvor exspirirt zu haben, 26 C. Z. ein, nach starkem Ausathmen 46 C. Z., und nach starkem Einathmen athmete dasselbe 50 C. Z. Luft aus. Aehnliches fand ich öfter in ähnlichen Fällen, wo also die Capacität der Lungen bedeutend vermindert war und auch blieb, und dabei

doch das Leben fortdauerte. Man könnte aber glauben, dass vielleicht die Personen, wenn sie gewollt hätten, eine grössere Menge Luft einzuathmen im Stande gewesen wären. Ich habe mich aber durch mehrere Untersuchungen der Lungen von Personen, die einst an den Respirationsorganen gelitten hatten, bei denen aber blos noch Kurzathmigkeit zurückgeblieben war, und die an Krankheiten, die mit den Lungen in keiner Gemeinschaft gestanden, starben, überzeugt, dass in solchen Fällen die wahre Capacität der Lungen nicht grösser ist. Hiernach bliebe nur noch auszumachen übrig, wie gross die Capacität der Lungen überhaupt ist. Wir haben durch Versuche ausgemittelt, wie viel Luft ein gesunder Mensch, nach vorhergegangenem möglichst starkem Ausathmen, einathmen kann. Es bleibt aber nach der stärksten freiwilligen Exspiration noch Luft in den Lungen zurück, deren Quantität zur Bestimmung der ganzen Capacität der Lungen bekannt seyn muss.

Goodwyn u. a. nehmen an, dass beim Sterben eine vollkommene Exspiration gemacht werde, d. h. alle die Luft, die ein Gesunder bei grösster Anstrengung ausathmen kann, ausgestossen werde. Hiernach braucht man nur zu untersuchen, wie viel Luft nach dem Tode in den Lungen übrig ist, und diese zu der Quantität, die ein Erwachsener ausathmen kann, zuzuzählen, und die ganze Capacität der Lungen wäre gefunden. Diese Annahme ist aber nicht von Zweifeln frei. Das gewöhnliche ruhige Sterben erfolgt nicht mit einer vollkommenen, angestrengten Exspiration, sondern indem alle Kräfte gesunken und fast erloschen sind, fehlt dem Organismus die Kraft, eine vollkommene Exspiration zu machen, es nähert sich der Zustand der Lungen beim ruhigen Sterben, rücksichtlich ihrer Capacität, mehr oder weniger dem, worin sich diese Organe nach einer gewöhnlichen ruhigen Exspiration befinden.

So wird es erklärlich, wie man über 100 C. Z. Luft in den Lungen von Gestorbenen gefunden hat. In mehreren Fällen fand ich bei Thieren, die vor dem Tode eine heftige Exspiration gemacht hatten, ungleich weniger Luft in den Lungen als bei solchen, die eines ruhigen Todes gestorben waren, woraus hervorgeht, dass oft der Zustand der Lungen nach dem Tode nicht der einer vollkommenen, oder der möglichst stärksten Exspiration sey [1]). Ich finde mich deshalb bewogen, den Resultaten der Versuche v. *H. Davy* beizupflichten, der annimmt, dass nach der stärksten Exspiration etwa 41 C. Z. Luft in den Lungen übrig sind. Hiernach beträgt also die ganze Capacität der Lungen des erwachsenen Mannes zwischen 220 bis 260, oder selbst bis zu 280 C. Z.

VII.

Einige Versuche zur Ermittelung der Frage: auf welche Weise das Aufsetzen von Schröpfköpfen auf vergiftete Wunden die Wirksamkeit des Giftes unterdrückt.

Von Dr. Aug. Heinr. Ludw. Westrumb.

Die Behandlung vergifteter, durch den Biss toller Hunde, giftiger Schlangen, den Stich giftiger Insecten, oder durch vergiftete Pfeile entstandener Wunden war früherhin höchst einfach, und bestand hauptsächlich in

1) Ich fand auch, dass nach einer recht vollkommenen Exspiration nur eine sehr geringe Menge Luft in den Lungen zurück ist.

dem Aussaugen der Wunde, entweder durch das Aufsetzen eines Schröpfkopfs, oder durch den Mund eines anderen Menschen.

Galen, *Paulus Aegineta* [1]), *Celsus* [2]) und andere Aerzte dieser und späterer Zeit betrachten das Aufsetzen eines Schröpfkopfes als das souverainste Heilmittel bei vergifteten Wunden, und bekannt ist es aus diesen und anderen Schriftstellern des Alterthums, als *Strabo*, *Plinius* [3]), *Plutarch*, dass einzelne Völkerstämme, wie die Psylli, Marsi und Ophiogenes besonders in dem Rufe standen, Schlangenbisse durch Aussaugen mit dem Munde heilen zu können [4]).

---

1) De re medica Lib. V. Cap. 2. (in Artis med. princip. post. Hippokr. 1665. p. 535.

2) Lib. V. Cap. 17.

3) Hist. natur. Lib. VII. Cap. 2. Lib. XXVIII. Cap. 3.

4) *Plutarch* (Redi de Viperis p. 182.) erzählt, dass *Cato* auf seinen Heerzügen in Afrika, eben weil er eine grössere Anzahl von Kriegern durch die Bisse giftiger Schlangen, als durch den Feind verloren, viele *Psylli* und *Marsi* unter den Tross seines Heeres aufgenommen habe, welche, mit dem Munde die gebissenen Wundstellen aussaugend, manchen Krieger vom Tode gerettet hatten, dem er ohne diese Behandlung verfallen seyn würde. (*Boerhaave*, Antidota.)

Eben so führt *Suetonius* (Redi de Viperis a. a. O.) an, dass *Augustus*, als er den Leichnam der in Folge eines Schlangenbisses nicht lange zuvor verblichenen *Cleopatra* gesehen, mehreren Psylliern und Marsen das Aussaugen der Bisswunden in der Hoffnung befohlen hatte, auf diese Weise das stolze Opfer seiner Herrschsucht ins Leben zurückzurufen.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, auf einen höchst auffallenden, dem Uebersetzer höchst wahrscheinlich zur Last fallenden Fehler aufmerksam zu machen, nach welchem die guten Psylli und Marsi zu „Flöhen und Wanzen" geworden sind. In der *Hermbstädt*schen Uebersetzung von *Orfilas* Toxikologie. Bd. IV. S. 206. heisst es nämlich: „5, Nach Fontana verhindern die Säuren — — das Aussaugen sowohl durch Flöhe (*Psylles*),

In späteren Zeiten kam diese einfache, und den Zeugnissen jener Aerzte zufolge äusserst wirksame Behandlungsweise vergifteter Wunden gänzlich in Vergessenheit, was um so auffallender ist, als Herrn Prof. *Ehrenbergs* [1]) Angabe zu Folge, das Aussaugen der giftigen Bissstellen eine noch jetzt unter den Bewohnern des Orients allgemein verbreitete Sitte ist, indem dort Jedermann einen Schröpfkopf, oder vielmehr eine roh zubereitete, an der Spitze mit einem engen Loche durchbohrte Hornspitze mit sich herumträgt, die er, von einer giftigen Schlange gebissen, auf die zuvor stark scarificirte Wunde aufsetzt, die Luft mit dem Munde aussaugt, und die Oeffnung der Spitze mit einem auf der Zunge in Bereitschaft gehaltenen Stück Leder schliesst, ohne nach diesem Verfahren von dem Bisse die geringsten bösen Folgen zu befürchten.

Neuerdings verdanken wir Dr. *Barry* [2]) über die heilsame Wirkung des Schröpfkopfes bei vergifteten Wunden eine Reihe höchst interessanter Versuche, deren Resultate um so glänzender sind, als die aus ihnen sich ergebende Thatsache, dass nämlich das Aufsetzen eines Schröpfkopfes auf die vergiftete Wunde die Wirkung des Giftes nicht nur hebt, wenn sie noch nicht begonnen hat, und selbst hemmt, wenn sie schon eingetreten ist, durch die von Anderen mehrfach angestellten Versuche und Beobachtungen völlig bewahrheitet ist.

Auch die nachstehenden von mir angestellten Versuche bestätigen *Barrys* Behauptungen in ihrem ganzen Umfange, und wenn sie daher schon in dieser Hinsicht

---

als auch durch die Wanzen (*Marses*) die gefährlichen Wirkungen der Viper nicht"!!!

1) *Heckers* Annal. d. med. Liter.

2) *Horns* Archiv f. med. Erfahr. 1827. März, April S. 259.

nicht ganz werthlos seyn möchten, so glaube ich denselben überdies dadurch einiges Interesse mehr gegeben zu haben, als ich durch dieselben mehrere mir wichtig scheinende physiologische Fragen zu erörtern suchen werde.

Erster Versuch.

Bei drei Kaninchen, von gleicher Grösse und Stärke, wurden die rechten Hinterschenkel kahl geschoren, und darauf an der äusseren Seite des Oberschenkels eine 6 Linien lange, bis auf die Muskeln dringende Hautwunde gemacht und die allgemeinen Bedeckungen von den Muskeln in der Runde umher getrennt. In diese Hautwunde brachte ich darauf einen Scrupel gepülvertes blausaures Kali und fünf Gran Strychnine, die mit Wasser zu einem Breie geknetet waren, ein, heftete, nachdem dieses geschehen, die Wundränder bei dem einen Kaninchen zusammen, legte ein Klebpflaster auf, und überliess dasselbe seinem Schicksale. In der dritten Minute nach der Vergiftung traten heftige Convulsionen in den hinteren Gliedern ein, denen fast augenblicklich allgemeine krampfhafte Erschütterungen folgten, die in Starrkrampf übergingen, in welchem das Thier, nachdem noch keine 5 Minuten nach der Vergiftung verstrichen waren, starb.

Dem zweiten Kaninchen hatte ich unmittelbar nach der Vergiftung einen scharf ziehenden Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt, und diesen durch ein Kreuzband so befestigt, dass er trotz den Anstrengungen des Thieres, seine unbequeme Seitenlage zu ändern, festgehalten wurde.

Von 10 zu 10 Minuten nahm ich den Schröpfkopf ab, setzte aber sogleich einen frischen auf, und entzog auf diese Weise die Wunde 40 Minuten dem Einflusse der Atmosphäre. Nachdem die Wunde sorgfältig ge-

waschen, und von dem Blutcoagulum und dem noch zurückgebliebenen Breie gereinigt war, wurde ein Schröpfkopf nochmals 5 Minuten lang aufgesetzt, und dem Thiere darauf die Freiheit gegeben. Weder kurz nach diesem Verfahren, noch späterhin litt dieses Kaninchen an den mindesten Zufällen, sondern blieb munter, frass mit Appetit und war völlig gesund.

Bei dem dritten Kaninchen stellten sich in der dritten Minute nach der Vergiftung heftige Convulsionen ein. Es wurde ein scharfziehender Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt, der kaum zu wirken begonnen hatte, als die Convulsionen schon schwächer wurden und sehr bald nachliessen.

Funfzehn Minuten blieb dieser Schröpfkopf sitzen, und dem Kaninchen wurde, ohne die Wunde weiter zu reinigen, als dass das in den Kopf übergetretene Blut mit demselben so viel wie möglich zugleich entfernt wurde, darauf die Freiheit gegeben. Eiligst machte dieses Thier von diesem Geschenke Gebrauch, setzte in hastigen Sprüngen durch das Zimmer, und kauerte sich in einen Winkel hin. Indessen waren kaum 2 Stunden dem verstrichen, als sich von Neuem krampfhafte Zuckungen in den Hinterschenkeln einstellten, die sich jedoch, als die Wunde von Neuem mit einem Schröpfkopfe bedeckt wurde, sehr bald hoben. Nach 20 Minuten wurde der Kopf abgenommen, die Wunde sorgfältig gewaschen, gereinigt und mit einem Heftpflaster verbunden, worauf das Kaninchen weiter an keinen Vergiftungszufällen litt, sondern am folgenden Morgen so munter und lustig, wie vor Anstellung des Versuches war.

Beide Kaninchen schleppten jedoch, was ich nicht anzuführen vergessen darf, den rechten Hinterschenkel beim Laufen etwas nach, welches indessen wohl nur auf Rechnung der Wunde geschrieben werden darf.

Eine Stunde nach dem Tode des ersten Kaninchens ward zur Untersuchung der Wunde, des in der Blase enthaltenen Harnes und des aus den grossen Gefässen aufgefangenen Blutes geschritten, welche folgende Resultate gab. Das zur Reinigung der Wunde angewandte Wasser nahm durch Zusatz einer salzsauren Eisenoxydsolution eine schöne dunkelblaue Farbe an; ein sicherer Beweis, dass noch nicht alles blausäure Kali aufgesaugt war. Dass aber ein Theil desselben bereits in die Circulations- und Excretionsorgane übergetreten war, dafür spricht das Verhalten des Blutes und des Harnes, indem ersteres mit Wasser und einigen Tropfen Salzsäure versetzt und filtrirt durch den Zusatz von salzsaurer Eisenoxydsolution eine grünlich blaue, letzterer durch die Beimischung desselben gegenwirkenden Mittels eine schöne hellblaue Färbung annahm.

Die Strychnine war ebenfalls noch nicht gänzlich absorbirt, wenigstens glaube ich dieses aus dem Verhalten des in der Wunde vorhandenen Coaguli gegen Reagentien abnehmen zu können. Ihr Vorhandenseyn im Blute nachzuweisen, wollte mir nicht glücken.

Das durch die Schröpfköpfe dem zweiten Kaninchen entzogene Blut enthielt die Strychnine und das blausaure Kali, und letzteres zwar, so weit sich dieses aus der Intensität der durch salzsaure Eisenoxydsolution entstehenden Farbenveränderung abnehmen lässt, in abnehmenden Verhältnissen, dergestalt, dass diese Farbenveränderung in dem durch den ersten Schröpfkopf ausgezogenen Blute am stärksten, am schwächsten dagegen in dem zuletzt gebrauchten Schröpfkopfe hervortrat, und kaum noch in dem zum Auswaschen der Wunde gebrauchten Wasser zu bemerken war.

Das Blut des dritten Kaninchens, welches in dem nach dem ersten Eintreten der Vergiftungserscheinungen angewandten Schröpfkopfe enthalten war, nahm durch

die angegebene Behandlung eine tief blaugrünliche Färbung an, und so reagirte das nach 2 Stunden durch den zweiten Schröpfkopf entleerte Blut ebenfalls noch deutlich auf blausaures Kali.

Zweiter Versuch.

Zwei Kaninchen wurden auf dieselbe Weise vergiftet. Dem einen sogleich nach der Vergiftung ein Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt, und 25 Minuten in dieser Lage erhalten, dem anderen erst dann, als die in den Hinterschenkeln eintretenden Convulsionen auf Absorption des Giftes schliessen liessen.

Bei dem ersten Kaninchen traten nach Abnahme des Kopfes und sorgfältiger Reinigung der Wunde binnen den nächsten 6 Stunden keine weiteren Vergiftungszufälle ein, und wenn schon im Voraus überzeugt, dass bei diesem Thiere das Aufsetzen des Schröpfkopfes die Einsaugung des Giftes verhindert habe, suchte ich diese Ueberzeugung dadurch zur Gewissheit zu steigern, dass ich das Kaninchen tödtete, und das Blut und besonders den Harn durch Reagentien auf die Beimischung von blausaurem Kali prüfte. Sorgfältig wurde diese chemische Prüfung angestellt, sie gab jedoch nicht das geringste, für eine geschehene Aufsaugung sprechende Resultat, und ich glaube um so sicherer annehmen zu können, dass keine Aufsaugung des in die Wunde gebrachten blausauren Kali und der Strychnine stattgefunden, weil ersteres sonst bei der Leichtigkeit, mit welcher sich die kleinsten Mengen im Harne auffinden lassen, gewiss durch die eintretende Reaction sich zu erkennen gegeben haben würde.

In dem Harne des zweiten Kaninchens dagegen, welches, nachdem der Schröpfkopf 20 Minuten auf der vergifteten Wunde gesessen hatte, und die Wunde darauf sorgfältig gereinigt und mit einem Klebpflaster ver

einigt war, in den nächsten 6 Stunden an keinen auf Vergiftung deutenden Symptomen litt, und daher um diese Zeit von mir getödtet wurde, trat durch Zusatz von salzsaurer Eisenoxydsolution eine helle blaue Farbe ein, welche nur zum Beweise dienen kann, dass, wie ohnehin schon aus dem Eintreten der Vergiftungszufälle hervorgeht, die Absorption des Giftes und des blausauren Kali aus der Wunde bereits begonnen hatte, durch Aufsetzen des Schröpfkopfes aber gehemmt worden war.

Dritter Versuch.

Drei gleich grossen Kaninchen brachte ich in die an die äussere Seite des linken Oberschenkels gemachte, 6 Linien lange und bis in die Muskelsubstanz eindringende Hautwunde einen Brei von 3 Gran essigsaurer Morphine und 10 Gran blausaures Kali ein.

Dem ersten dieser Thiere wurde gleich nach der Vergiftung ein Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt, der, nachdem er gegen 20 Minuten festgesessen hatte, zufälligerweise abfiel. Die Wunde wurde nicht weiter gereinigt, sondern mit einem Heftpflaster bedeckt, und dem Kaninchen die Freiheit gegeben. Indessen waren noch keine zwei volle Stunden verstrichen, als bei dem Thiere ein allgemeiner krampfhafter Zustand eintrat, die Pupille sich mächtig erweiterte, Zittern und convulsivische Bewegungen, besonders in den hinteren Extremitäten und Aenderungen in der Pulsbewegung eintraten, mit einem Worte, alle Symptome einer begonnenen Morphinevergiftung sichtbar wurden. Eiligst wurde deshalb auf die Wunde ein Schröpfkopf angewendet, dessen Wirkung eine graduelle Abnahme der Erscheinungen hervorbrachte. Dieser Kopf blieb 20 Minuten sitzen, worauf, als die Wunde sorgfältig gereinigt und ausgewaschen war, das Kaninchen, bis auf eine mehrere Stun-

den andauernde Trägheit in den Bewegungen, von jeder ferneren Einwirkung des Giftes frei blieb.

Bei dem zweiten Kaninchen wurde der Schröpfkopf nicht früher angewandt, als bis die Wirkung des Giftes bereits begonnen hatte, und das Thier an allgemeinem Zittern und leichten convulsivischen Bewegungen litt. Eine 15 Minuten andauernde Einwirkung des Schröpfkopfes war hinreichend, bei diesem Thiere nicht nur das Aufhören der Vergiftungssymptome zu bewirken, sondern dasselbe auch anscheinend der völligen Einwirkung des Giftes zu entziehen. Da ich indessen die Wunde mit Willen nicht ausgewaschen hatte, so war es mir nichts weniger als auffallend, dass sich bei diesem Thiere ebenfalls nach Verlauf von ungefähr zwei Stunden abermals Vergiftungserscheinungen einstellten, die schnell sich steigernd und von allgemeinen Convulsionen in einen torporösen Zustand übergehend, das Kaninchen binnen 15 Minuten unter abermals eingetretenen allgemeinen starrkrampfartigen Zuckungen tödteten.

Dem dritten Kaninchen setzte ich zwei Schröpfköpfe auf die unverletzte, und durch Abscheeren von den Haaren befreiete Haut, ungefähr 2 Zoll oberhalb der Wunde. Nichts desto weniger traten jedoch nach Verfluss von 5 Minuten die eigenthümlichen Vergiftungssymptome ein, welche diesem Thiere nach 12 Minuten das Leben kosteten.

Der Inhalt des bei dem ersten Kaninchen zuerst angewandten Schröpfkopfes reagirte sehr deutlich auf blausaures Kali, welche Reaction auch in dem Inhalte des zweiten Schröpfkopfes, und dem zur Reinigung der Wunde angewandten Wasser hervortrat. Auf dieselbe Weise war blausaures Kali mit dem durch den Schröpfkopf aus der Wunde des zweiten Kaninchens entzogenen Blute in den Schröpfkopf übergeführt, und als ich späterhin den Harn dieses Thieres mit einigen Tropfen

salzsaurer Eisenoxydsolution versetzte, nahm dieser eine schön blaue Farbe an.

Bei dem dritten Kaninchen reagirte der Harn und das Blut auf die unzweideutigste Weise auf blausaures Kali, und als ich das Blut dieses Thieres mit destillirtem Wasser gemischt, die Mischung filtrirt, das Filtrat in einer Porcellanschale abgedampft, den Rückstand in gelinder Wärme mit starkem Alcohol aufgenommen und abgeraucht, und das geringe sich ergebende Residuum aber mit Wasser aufgenommen, und die dadurch erhaltene Flüssigkeit theils mit Ammoniak, theils mit concentrirter Schwefelsäure vermischt hatte, entstanden in jener Mischung einige sehr kleine weissliche Flocken, und nahm diese eine leichte röthliche, orangenfarbene Färbung an. Ob diese Ergebnisse auf das Vorhandenseyn der Morphine im Blute schliessen lassen? —

Vierter Versuch.

Einem mässig grossen Hunde brachte ich 10 Gran weisses Arsenikoxyd in eine am linken Hinterschenkel gemachte Wunde bei, heftete die Wunde zusammen, und setzte etwa 2 Zoll oberhalb derselben mehrere blutige Schröpfköpfe mit dem zwar sehr schwachen Glauben auf, durch dieses blutige Schröpfen vielleicht die Wirksamkeit des Giftes aufzuheben. Anderthalb Stunden hielt sich der Hund gut, und gab nicht das mindeste Vergiftungssymptom zu erkennen; jetzt fing er jedoch an stark zu geifern, litt an Schauderzufällen, Würgen, Erbrechen zäher schleimiger Massen, Convulsionen und Lähmung der hinteren Extremitäten, kurz unterlag, nachdem 3 Stunden seit der Vergiftung verflossen waren, den Erscheinungen derselben in so hohem Grade, dass ich zwar das Aufsetzen des Schröpfkopfes versuchte, hiedurch aber, wie ich glaube, nur Verlängerung seiner Leiden herbeiführte, indem die Menge

des eingesogenen, und über den Einfluss des Schröpfkopfes hinaus in die Circulationsorgane eingetretenen Arseniks zu gross war, als dass die von der Lebensthätigkeit des Hundes ausgehende Reaction die Wirkung des Arseniks überwiegen konnte. Der Hund starb unter heftigen Krämpfen in der neunten Stunde nach Anstellung des Versuches.

Fünfter Versuch.

Einem Kaninchen machte ich einen Einschnitt durch die allgemeinen Bedeckungen beider Hinterschenkel, lösete die Haut etwa einen Zoll lang nach dem Becken zu von den Muskeln ab, brachte eine Federspule in die Wunde ein, und schob durch diese zwischen die Haut und die Muskeln des rechten Hinterschenkels 3 Gran essigsaures Morphium, zwischen die Haut und die Muskeln des linken Schenkels dagegen 10 Gran fein gepülvertes blausaures Kali. Die Wundränder wurden durch ein blutiges Heft vereinigt, und auf den linken Schenkel ein Schröpfkopf so aufgesetzt, dass dieser die Wunde und zugleich die Stelle, wo das blausaure Kali lag, bedeckte.

Fünf Minuten nach der Vergiftung traten die eigenthümlichen Erscheinungen ein, welche die Wirkungen des essigsauren Morphiums auf die thierische Oekonomie zu begleiten pflegen, steigerten sich immer mehr und mehr, und kosteten dem Kaninchen in der zwölften Minute das Leben.

Jetzt nahm ich den bis dahin in seiner Lage erhaltenen Schröpfkopf vom linken Schenkel ab, öffnete die Wunde bis zu der Stelle, wo das blausaure Kali gelegen, wusch die Stelle sorgfältig aus, und prüfte das zum Auswaschen benutzte Wasser, wie das wenige mit dem Schröpfkopfe aufgefangene Blut durch gegenwirkende Mittel, welche in jenem eine sehr tief dunkel-

[illegible] Schröpfköpfen auf

[illegible] ebenfalls eine unzwei-
[illegible] Kali hervorbrachten. —
[illegible] Theil dieses Thieres wurde
[illegible] geprüft, jedoch liess sich
[illegible] blausaures Kali auffin-
[illegible] noch, ein um so unbestreit-
[illegible] liegt, dass der Schröpf-
[illegible] blausauren Kali gehindert ha-
[illegible] wie leicht sich die geringsten
[illegible] beigemischten blausauren Kali
[illegible] auffinden lassen.

Sechster Versuch.

Der vorige Versuch ward ganz auf dieselbe Weise, nur mit der Abänderung wiederholt, dass ich dem Schenkel des Kaninchens den Schröpfkopf aufsetzte, in welchem das Gift angebracht war. Ich erhielt den Schröpfkopf eine gute Stunde in seiner Lage, verlängerte darauf die Wunde bis zu der Stelle, wo das Morphium lag, wusch die Stelle sorgsam aus, heftete die Wunde, und überliess das Kaninchen darauf sich selbst, dasselbe indessen genau beobachtend. Als aber binnen den nächsten 4 Stunden nicht die geringsten Erscheinungen eintraten, welche auf Einsaugung des Morphiums hindeuteten, tödtete ich das Kaninchen und fand bei der Section Folgendes.

Die Haut, das Zellgewebe und die Oberfläche der Muskeln an der Stelle des Schenkels, wo das blausaure Kali gelegen hatte, nahmen, [illegible] Tropfen Eisenoxydsolution [illegible] an. — Der Harn, welcher in [illegible] enthalten war, nahm ebenfalls [illegible] Färbung an, und in dem aus [illegible] Blute, brachte die [illegible] ne bläulichgrüne F[illegible]

Siebenter Versuch.

Einem Kaninchen wurden 3 Gran Strychnine in das Zellgewebe unter der Haut des Hinterschenkels eingebracht. Das Thier starb in der 7ten Minute nach der Vergiftung.

Ein zweites Kaninchen dagegen, welches auf dieselbe Weise vergiftet war, dessen Wunde indessen sogleich nach der Vergiftung mit einem Schröpfkopfe bedeckt worden war, der 15 Minuten sitzen blieb, unterlag erst in der dritten Stunde nach Abnahme des Schröpfkopfes der Wirkung der Strychnine.

Achter Versuch.

Einem Kaninchen wurden 8 Tropfen frisch bereiteter Blausäure in das Zellgewebe des Schenkels eingespritzt. Eine Minute darauf entstanden Krämpfe, in der zweiten starb das Thier.

Bei einem zweiten Kaninchen ward dieselbe Einspritzung wiederholt, und als sich nach der ersten Minute Vergiftungssymptome einstellten, die Wundstelle mit einem Schröpfkopfe bedeckt, welcher, als er nach zehn Minuten abgenommen wurde, einen lebhaften bittern Mandelngeruch verbreitete. Indessen war durch diese einmalige Anwendung des Schröpfkopfes noch nicht alle Blausäure aus der Wunde in den Schröpfkopf übergeführt, sondern 25 Minuten nach Abnahme des Schröpfkopfes stellten sich abermals krampfhafte Zuckungen ein. Es wurde deshalb ein neuer Schröpfkopf aufgesetzt, welcher nach 10 Minuten den noch in der Wunde verhaltenen Rest der Blausäure in den Schröpfkopf zurückgesogen hatte, so dass das Kaninchen späterhin von allen Vergiftungssymptomen frei blieb.

Wenden wir nun die Resultate dieser Versuche, —¹·ᵇ· wie sich der Leser überzeugen wird, die von ıd den übrigen Experimentatoren aufgestellten

Thatsachen nur bestätigen, zur Erörterung der wichtigen physiologischen Frage an, auf welche Weise nämlich die Wirkung der Gifte durch Anwendung von Schröpfköpfen auf vergiftete Wunden wohl unterdrückt werden möchte, so scheinen mir dieselben den unbestreitbaren Beweis zu enthalten, dass die Wirksamkeit des Schröpfkopfes unter diesen Umständen lediglich den Erscheinungen zuzuschreiben sey, welche seine Anwendung überhaupt zu begleiten pflegen.

Bei Berücksichtigung der Erfahrungen, welche wir über die Wirksamkeit des Schröpfkopfes in Nervenleiden als Gegenreiz erregendes und dadurch ableitendes Mittel besitzen, könnte es vielleicht annehmbar scheinen, dass die heilsame Wirkung des Schröpfkopfes unter diesen Umständen, wo das Nervensystem so ungemein stark von den einwirkenden Giften ergriffen ist, in dem von ihm erregten ableitenden Gegenreize begründet liege. Indessen können wir uns sehr leicht von der Unzulänglichkeit dieser Erklärungsweise überzeugen.

Denn lässt sich auch die grosse reizableitende Kraft der Schröpfköpfe in manchen Leiden, bei welchen die Nerven besonders mit ergriffen sind, nicht in Abrede stellen, so scheint es mir doch noch immer unausgemacht, ob das Aufsetzen trockner, und noch mehr blutiger Schröpfköpfe unmittelbar auf die Nerven einwirke, oder nicht vielmehr die Wirkung derselben hauptsächlich in der Minderung der mit dem Nervenleiden verbundenen, oder durch dasselbe erzeugten Congestion begründet liege. Letzteres scheint mir um so wahrscheinlicher, als die Erfahrung uns lehrt, dass, wenn die Application trockner oder blutiger Schröpfköpfe sich auf diese Art wirksam erweist, es doch nur immer bei mehr oder weniger ausgebreiteten Localleiden der Fall ist, und zugleich eine, dem ergriffenen Organe so nahe wie mögliche Anwendung erfordert wird. Doch,

sollte ich mich in dieser Hinsicht irren, so glaube ich dennoch die Ueberzeugung laut aussprechen zu dürfen, dass die Wirksamkeit der Schröpfköpfe bei vergifteten Wunden auf ganz anderen Ursachen als der ihnen nicht abzusprechenden grossen reizableitenden Kraft beruht.

Bei den meisten, ja fast bei allen Giften wird nämlich, wie dieses uns neuere vielfache und unbestreitbare Thatsachen gelehrt haben, die Sensibilität der mit den Giften an ihrer Applicationsfläche in unmittelbare Berührung tretenden Nerven topisch ergriffen und modificirt, da indessen diese Nervenfädchen keinesweges die Leiter bilden, durch welche der tödtliche Einfluss der Gifte auf die Centraltheile des Nervensystems sich fortpflanzt, sondern dieser in letzteren, dem Hirne und dem Rückenmarke, erst dann sich ausspricht, wenn das durch Einsaugung in die Kreislaufsorgane übergetretene Gift mit dem Blute ihnen zugeführt wird, so hiesse es der gegenreizenden Wirkung der Schröpfköpfe, meiner Ansicht nach, eine übermässig starke Kraft zuschreiben, wenn wir aus ihr die heilsamen Wirkungen dieses Instruments unter den erwähnten Verhältnissen ableiten wollten. Pflanzten die Nervenfädchen, welche mit den Giften an der Applicationsstelle dieser in unmittelbare Berührung kommen, die tödtliche Wirkung der Gifte auf das Hirn und das Rückenmark fort, und unterläge die unmittelbare gegenreizende Einwirkung des Schröpfkopfes auf die Nerven keinem Zweifel, so wäre vielleicht obige Annahme wahrscheinlich; so aber, wo ersteres bestimmt nicht der Fall ist, sondern die Erschütterungen im Nervensysteme bei Vergiftungen von dem Hirne und dem Rückenmarke auf die einzelnen Nerven sich fortpflanzen, und letzteres sehr unwahrscheinlich ist, muss ich diese Erklärungsweise für völlig unzulässig erklären. Ueberdies zeigen die Resultate des dritten und vierten Versuches, wo weder trocknes noch bluti-

ges Schröpfen oberhalb der vergifteten Wunde und in der Nähe des Nervenstammes den Wirkungen des Giftes Einhalt that, an sich schon die Falschheit dieser Ansicht auf eine mehr wie genügende Weise, während die Resultate der übrigen Versuche, nach welchen die schon eingetretene Wirkung des Giftes durch Aufsetzen eines Schröpfkopfes auf die Wunde sogleich aufhörte, oder die gewöhnliche Wirkung gar nicht eintrat, wenn die Wunde gleich anfangs mit einem Schröpfkopfe hinreichende Zeit bedeckt wurde, oder die Wirkung des Giftes weit später, als gewöhnlich eintrat, wenn die Wunde nur kurze Zeit mit einem Schröpfkopfe bedeckt worden war, — während diese Resultate, sage ich, wohl nur als eben so viele Beweise gelten können, dass die Wirksamkeit des Schröpfkopfes unter diesen Verhältnissen aus keinen anderen Ursachen entspringt, als aus denen, welche seine gewöhnlichen Erscheinungen zu bewirken pflegen.

Sehen wir nämlich auf diese gewöhnlichen Erscheinungen bei der Anwendung des Schröpfkopfes, so beobachten wir ausser einer halbkugelförmigen Anschwellung der Haut unter demselben, dass die Hautstellen, welche, dem gewöhnlichen Luftdrucke ausgesetzt, keine, oder doch nur eine unbedeutende Röthe zeigen, eine mehr oder weniger tiefe Röthe annehmen, und dass die kleinen Scarificationen bei dem blutigen Schröpfen, welche unter den gewöhnlichen Umständen kaum geblutet haben würden, eine ziemlich bedeutende Menge Blutes ergiessen. Wie nun aber diese Erscheinungen lediglich daher rühren, dass der auf der ganzen Oberfläche der Haut gleich starke Druck der Atmosphäre, nach den mit den Schröpfköpfen bedeckten Hautstellen, die, je nachdem die Verdünnung der Luft unter denselben grösser oder geringer ist, dem Drucke der Atmosphäre mehr oder weniger entzogen sind, einen ver-

mehrten Säftezudrang nicht nur, sondern selbst auch eine retrograde excentrische Bewegung in den Capillargefässen bewirkt, so können wir ebenfalls nur in diesen Erscheinungen eine genügende Erklärung für die heilsame Wirkung des Schröpfkopfes bei vergifteten Wunden suchen.

Diese den einsaugenden Capillargefässen der Haut mitgetheilte excentrische Bewegung der in ihnen enthaltenen Säfte kann nämlich auf die einsaugende Thätigkeit derselben nur einen lähmenden Einfluss ausüben, oder hindert doch wenigstens den Uebertritt der giftigen Stoffe über den Umkreis des Schröpfkopfes hinaus, und indem schon hierdurch die, von dem freien Eintritt des Giftes in die Organe des Kreislaufes bedingte, und auf der Zuführung mit dem Blute in die Centraltheile des Nervensystems beruhende, Wirksamkeit der Giftstoffe unterdrückt wird, so wirkt der Schröpfkopf überdies noch dadurch, dass das in der Wunde abgelagerte Gift durch das, wegen des von ihm vermehrten Säfteandranges reichlich in ihn übertretende, Blut aus der Wunde ausgespült, und somit aus dem Organismus entfernt wird.

Letzteres geht unläugbar aus den Resultaten der angeführten Versuche hervor, nach welchen das sowohl unmittelbar nach der Anwendung des Giftes, als nach der bereits eingetretenen Vergiftung mit dem Schröpfkopfe aus der Wunde entzogene Blut mehr oder minder stark auf die in die Wunde angebrachten Stoffe reagirte, indessen der fünfte und sechste Versuch, meiner Ansicht nach, unbestreitbare Beweise für die Meinung enthalten, dass das Aufsetzen des Schröpfkopfes die einsaugende Thätigkeit der Gefässe lähmt, und dadurch hauptsächlich die von ihm bewirkten Erscheinungen hervorbringt. In dem fünften Versuche nämlich, wo die vergiftete Wunde mit keinem, die mit blausau-

rem Kali verunreinigte Wunde mit einem Schröpfkopfe bedeckt war, unterlag das Thier dem Einflusse des Giftes, indessen die sorgfältigste Prüfung des Harnes und des Blutes dieses Thieres nicht die geringste Spur des in sie übergetretenen blausauren Kali auffinden liess, während bei den Resultaten des sechsten Versuches gerade das umgekehrte Verhältniss stattfand.

Eben diese, die Einsaugung lähmende, Einwirkung der Schröpfköpfe ist nun auch Ursache, weshalb, wenn durch den Schröpfkopf nicht alles ursprünglich in die Wunde gebrachte Gift entleert, oder die Wunde nicht sorgfältig gereinigt ist, das auf diese Weise in der Wunde verhaltene Gift erst weit später, als unter anderen Umständen auf den Organismus einwirkt. Unstreitig nämlich hört mit der Abnahme des Schröpfkopfes seine Einsaugung lähmende Kraft nicht auf, sondern, da Hautstellen, wie dieses die bekannte Erfahrung lehrt, die von einem scharfziehenden Schröpfkopfe bedeckt gewesen sind, längere Zeit noch mehr oder weniger gehoben und geröthet bleiben, und diesen Erscheinungen keine andere Ursache zum Grunde liegt, als dass die excentrische Bewegung in den Capillargefässen nur erst nach und nach aufhört, und zur normalen Bewegung zurückkehrt, so leuchtet es ein, dass das in der Wunde verhaltene Gift nicht früher von den Gefässen eingesogen und in den Kreislauf übergeführt werden kann, als bis die Gefässe zu ihrer normalen Thätigkeit zurück gekehrt sind. Aus diesem Grunde trat im ersten Versuche bei dem dritten Kaninchen die bereits begonnene, aber durch den Schröpfkopf unterdrückte Wirkung der Strychnine erst nach Verlauf von nicht vollen zwei Stunden abermals ein; oder unterlag im zweiten Versuche das erste Kaninchen der Morphinevergiftung erst nach 2 Stunden, oder ward das Kaninchen im siebenten Versuche von der ihm beigebrachten

Strychnine erst in der dritten Stunde nach der Vergiftung getödtet, während das andere Thier schon in der siebenten Minute an den Folgen der Strychninevergiftung starb u. s. w.

Diese Thatsachen und Gründe möchten wohl, wie ich mir schmeichle, die Wahrheit der von mir ausgesprochenen Ansicht über die Wirkungsweise des Schröpfkopfes sattsam beweisen, und glaube ich mich daher zur Erörterung der noch übrigen Frage wenden zu können, auf welche Weise nämlich der Schröpfkopf die bereits eingetretene Wirkung der Gifte zu unterdrücken vermag.

Die Antwort auf diese Frage scheint mir mit keinen grossen Schwierigkeiten verknüpft zu seyn. Indem nämlich vielfache Erfahrungen uns gelehrt haben, dass eine, nach der Individualität sich richtende, Dosis des Giftes nicht nur in die Circulationsorgane übergetreten seyn muss, sondern auch eine bestimmte, mit der Stärke und Wirksamkeit des Giftes in directem Verhältnisse stehende Zeit gebraucht, um auf die thierischen Körper den vollen Einfluss ausüben zu können; so scheint es mir höchst wahrscheinlich, ja so gut als ganz bestimmt zu seyn, dass mit dem Eintritte der giftigen Wirkungen noch keineswegs die zur völligen Wirkung nothwendige Dosis in die Circulationsorgane übergetreten ist. Das Aufsetzen des Schröpfkopfes lähmt nun aber, wie wir hörten, die einsaugende Thätigkeit der Gefässe, und hindert dadurch den ferneren, die Wirkung des Giftes nur verstärkenden Uebertritt in die Gefässe. Ferner ist mit dieser Lähmung der einsaugenden Thätigkeit eine retrograde, excentrische Bewegung in den Gefässen verbunden, oder jene geht vielmehr aus dieser hervor, und leuchtet es daher ein, dass die Giftmenge, welche zwar schon eingesogen ist, sich aber noch in den Gefässen befindet, in welchen das

Aufsetzen des Schröpfkopfes eine retrograde Bewegung veranlasst, mit den durch diese Bewegung in den Schröpfkopf übergeführten Säften zurückgeführt, und daher für den Organismus ganz unschädlich werden muss. Unter diesen Umständen kann daher nur die Giftmenge auf den Organismus einwirken, welche schon über die Wirkung hinaus in die Gefässe übergetreten ist, die aber, weil sie zu gering ist, um die völlige gewöhnliche Wirkung des Giftes hervorzubringen, sehr bald von der vom Organismus ausgehenden Reaction unterdrückt, oder wenn ich mich des Ausdruckes bedienen darf, neutralisirt wird.

Einen gültigen Beweis für diese Ansicht finde ich in den Erfahrungen, dass unter diesen Umständen nur dann alle auf Vergiftung deutende Symptome unterdrückt werden, wenn der Schröpfkopf gleich, nachdem die ersten Symptome eintreten, angewandt wird, indessen seine Anwendung völlig fruchtlos bleibt, so bald schon so viel Gift aufgesogen ist, dass die Unterdrückung der ferneren Einsaugung und die Rückführung des noch in den unter dem Einflusse des Schröpfkopfes stehenden Gefässen enthaltenen Giftes den vollen Eintritt des giftigen Einflusses nicht zu hindern vermag. Die Resultate des vierten Versuches bestätigen diese Meinung mehr wie hinreichend.

VIII.

Ueber die Bedeutung der Eustachischen Trompète.

Von Dr. Aug. Heinr. Ludw. Westrumb.

Obgleich der das innere Ohr mit dem Rachen verbindende Kanal den Anatomen bestimmt schon vor *Eusta-*

chius bekannt war, wir wenigstens aus einzelnen Stellen in den Schriften des *Aristoteles* [1]), *Plinius* [2]), *Celsus* [3]), *Vesalius* [4]), *Ingrassias* [5]) u. A. auf diese Bekanntschaft schliessen dürfen, so verdanken wir dennoch dem zwar höchst eifersüchtigen, aber zu anatomischen Entdeckungen gleichsam geborenen *Bartholomäus Eustachius* [6]) die erste treffliche Beschreibung dieses Kanales, und die ersten Andeutungen über den grossen Nutzen desselben.

Wohl verdiente *Eustachius*, dass dieser Kanal ihm zu Ehren *tuba Eustachiana* genannt wurde, und wahrlich nur auffallen kann es, wie spätere Schriftsteller und gewiegte Anatomen, trotz der vorhandenen trefflichen Beschreibung, die Gehörtrompeten dennoch falsch beschreiben, oder wohl gar mit dem *aquaeductus Fallopii* verwechseln (*Riolanus*, *Bartholinus*, *Schneider*).

Aber auch über den wahrscheinlichen Nutzen und die Bedeutung der *Eustachi*schen Trompeten haben die Anatomen von jeher die verschiedensten Meinungen gehegt, und ich kann es mir nicht versagen, diese Meinungen zusammen zu stellen, und die Prüfung ihrer Haltbarkeit zum Gegenstande der nachfolgenden Blätter zu machen.

Nach der ältesten und besonders von allen älteren Anatomen, wie *Fabricius ab Aquapendente* [7]), *Bauhinus* [8]),

---

1) Histor. animal. Lib. I. cap. XI.
2) Hist. natur. Lib. VIII. cap. 76.
3) De re medica. Lib. VI. cap. 7.
4) De corp. humani fabr. Lib. I. cap. XII.
5) In Galeni de ossib. Comment. Lib. I. cap. VIII.
6) Opuscul. anat. Delph. 1726. p. 138.
7) De audit. organo. Pars. III. cap. IX.
8) Theatr. anatom. Lib. III. cap. 49.

Julius Casserius Placentinus [1]) u. A. fast allgemein angenommenen, und auch von Neueren, wie *Böhmer* [2]) und *Haller* [3]), behaupteten Meinung besteht der Nutzen der *Eustachi*schen Röhre hauptsächlich darin, dass die in den Mund eindringenden Schallstrahlen durch sie in das innere Ohr fortgepflanzt werden, und das Trommelfell und die Gehörknöchelchen in die zum Hören nothwendige zitternde Bewegung mit setzen helfen; — die *Eustachi*sche Röhre mithin als ein das Hören verstärkendes Organ betrachtet werden muss.

Die Lage der *Eustachi*schen Röhre, die Bemerkung, dass die Luft, welche die Pauke ausfüllt, durch diese Trompeten mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung steht, die alte Erfahrung, dass wir überhaupt, und besonders Schwerhörige, mit offenem Munde besser hören, und ganz besonders die ebenfalls unläugbare Thatsache, dass Schwerhörigkeit oder Taubheit entstehet, sobald die *Eustachi*schen Röhren durch irgend einen Umstand geschlossen werden, schienen diesen Schriftstellern geltende Beweise für die Wahrheit ihrer ausgesprochenen Meinung zu seyn.

Die Wahrheit dieser Thatsachen lässt sich wirklich nicht bestreiten; indessen liegen den beiden letzteren ganz andere als die angegebenen Ursachen zum Grunde, und der Schwerhörige hört bei offenem Munde eben so wenig deshalb besser, weil durch dieses Oeffnen des Mundes den Schallstrahlen der Eintritt durch die Trompeten in die Pauke erleichtert wird, als auf das Verschliessen dieser Trompeten, aus dem entgegengesetzten Grunde, Schwerhörigkeit oder Taubheit erfolgt.

Sehen wir nämlich auf die physischen Bedingun-

---

1) De auris organo. Lib. IV. Sect. 3. cap. 6.

2) Instit. osteologic. §. 174.

3) Element. physiol. Tom. 5. p. 285.

gen, unter welchen der Schall überhaupt fortgepflanzt, und in die Gehörorgane übertragen werden kann, so leuchtet es ein, dass die *Eustachi*sche Röhre, vermöge ihres anatomischen Baues nichts zur Fortpflanzung der Schallstrahlen in das innere Ohr beitragen kann.

Der Gestalt nach bildet die *Eustachi*sche Röhre einen doppelten Kegel, dessen Basis eine zusammengedrückte Ellipse ist, während die abgestumpften Spitzen mit einander verbunden sind. Der eine dieser Kegel ist knöchern, der andere besteht aus Knorpel und Haut. Jener, der beim Menschen ungefähr das Drittel der Länge der ganzen Trompete ausmacht, fängt in dem vorderen Theile der Pauke über dem *promontorio* an, und erstreckt sich bis zur *spina ossis multiformis* und zur äusseren Seite der Mündung des *canalis carotici*. Hier öffnet er sich mit einer unebenen Mündung, und nimmt den zweiten Kegel, oder den knorplichen Theil der *Eustachi*schen Röhre auf, der sich mit einer ziemlich weiten, wulstigen Mündung hinter den Choanen in dem Rachen endigt.

Eine Hauptbedingung zum Fortpflanzen des Schalles ist nun bekanntlich das Vorhandenseyn elastischer Körper, welche, indem sie von der in elastische Schwingungen gesetzten Luft berührt werden, selbst in elastische Schwingungen gerathen. Das in dem Rachen ausmündende Ende der Trompete besteht nun aber, wie wir so eben hörten, aus Knorpel und Haut, welche bestimmt nicht genug Elasticität besitzen, dass sie die elastischen Schallschwingungen der Luft aufnehmen und fortpflanzen können. Doch sollte dieser Grund für sich schon nicht überwiegend seyn, so dürfen wir ferner die Elasticität der in den Mund eingedrungenen Schallstrahlen, theils wegen der im Munde befindlichen Feuchtigkeit, theils durch die bei der Exspiration sich

bildende, und, nach *Perolles* [1]) Erfahrung, den Schall schwächende Kohlensäure, nur als so vermindert betrachten, dass sie kaum im Stande seyn möchten, in der mit einer stets feuchten Schleimhaut ausgekleideten Trompete den Eindruck hervorzubringen, als zur Fortpflanzung der Schallschwingungen nöthig ist.

Ueberdies fragt es sich überhaupt noch, ob wir die *Eustachi*sche Röhre als einen stets offenen und freien Kanal betrachten können? Zwar ist die Rachenöffnung derselben bestimmt nicht mit einer solchen Klappe versehen, wie *Cacter* [2]), *Bauhinus* [3]), *Laurentius* [4]) und Andere ihr zuschreiben, eben so wenig als sie an ihrer Ausmündung eine quer und etwas in die Länge laufende geschmeidige und bewegliche Falte besitzt, welche, wie *Köllner* [5]) behauptet, durch die eindringenden Schallstrahlen angedrückt, sich dem Eindringen derselben widersetzt. Indessen da die Trompete da, wo ihr knöcherner Theil in den knorplichen übergehet, ungemein enge ist, so scheint es fast keinem Zweifel zu unterliegen, dass nicht die weiche sie ausklebende Schleimhaut vermittelst ihres Secretes im gewöhnlichen Zustande von beiden Seiten in der Art an einander klebe, dass zwar die in der Trommelhöhle eingeschlossene Luft, wenn sie durch das, von einem starken Schalle einwärts gedrückte, Trommelfell gedrückt wird, sich einen Weg durch die Trompete in den Rachen zu bahnen vermag, und umgekehrt beim Gähnen und Niesen Luft aus dem Rachen in die Pauke gelangen kann,

1) *Voigts* Magazin für d. Neueste aus der Phys. Bd. 6. St. 1. S. 166.

2) De audit. instrumento. Cap. 13.

3) Theat. anat. Lib. III. Cap. 49.

4) Histor. anat. Lib. XI. Cap. 13.

5) *Reils* Archiv. Bd. 2. S. 19.

die schallenden Schwingungen der im Munde befindlichen und zugleich ihren Ort nicht verändernden Luft hingegen keineswegs die Höhle der Röhre zu öffnen und in die Pauke zu dringen vermögen. Diese von *Autenrieth* [1]) ausgesprochene Meinung gewinnt um so grössere Wahrscheinlichkeit, wenn wir zugleich auf den Bau dieses Organes bei den Thieren Rücksicht nehmen, bei manchem derer die *Eustachi*sche Röhre, wie z. B. bei dem Hunde und der Katze, gar keine freie Luft haltende Höhle zu besitzen scheint, indem die sich fast berührenden Wandungen, wie Haarröhrchen, mit wässrigem Schleime angefüllt zu seyn scheinen.

Möchte das Angeführte vielleicht schon mehr wie hinreichen, das Irrthümliche der Ansicht zu beweisen, nach welcher die *Eustachi*sche Röhre ein schallleitendes Organ ist, so kann ich es dennoch mir nicht versagen, *Perolles* [2]) bekannte Versuche hier kurz anzuführen, indem sie nicht nur ebenfalls als bündige Gegenbeweise der erwähnten Ansicht dienen, sondern zugleich auch eine genügende Erklärung der Thatsache enthalten, weshalb wir überhaupt, und besonders Schwerhörige, mit offenem, gegen den Schall gerichtetem Munde besser hören.

Perolle hielt nämlich eine Taschenuhr so nahe ans Ohr, dass er ihr Schlagen hören konnte, verstopfte nun beide Gehörgänge, und vernahm trotz des weit geöffneten Mundes nichts vom Schlage der Uhr. Jetzt steckte er die Uhr tief in den Mund und konnte, so lange dieselbe keinen Theil des Mundes berührte, eben so wenig den Gang der Uhr hören, den er aber augenblicklich vernahm, als die Uhr den harten Gaumen

1) *Reils* Archiv. Bd. IX. S. 320.

2) Journal de Physique 1783. Novbr. *Lichtenbergs* Magazin f. Phys. Bd. II. St. 3.

oder die Zähne berührte. Aehnliches bemerkte bereits *Schellhammer* [1]) als er eine, durch festes Aufstossen auf den Tisch zum Tönen gebrachte, zweizinkige Gabel in den Mund steckte, und nur dann das Tönen der Gabel gehört zu haben versicherte, sobald die Zinken der Gabel die Zähne, die Kinnladen, oder einen anderen festen Theil im Munde berührten.

In diesen beiden, von mir mehrmals mit demselben Erfolge wiederholten und überhaupt leicht zu wiederholenden, Versuchen liegt offenbar, wie ich bereits erwähnte, ein sehr bündiger Gegenbeweis, dass die *Eustach.* Röhre von der Natur nicht zum Fortpflanzen der Schallstrahlen bestimmt ist; denn wäre dieses der Fall, müssten wir dann nicht den Gang der Uhr oder das Tönen der Gabel, die frei in den Mund gehalten wurden, wo nicht stärker, doch eben so deutlich als durch das äussere Ohr oder durch das Andrücken an die Zähne, den harten Gaumen u. s. w. hören, weil die in dem Munde enthaltene Luft unmittelbar und ganz in der Nähe der *Eustachi*schen Trompete in Schallschwingungen gesetzt wird?

Aber nicht blos dieser gewiss treffliche Gegenbeweis liegt in den angeführten Versuchen begründet, sondern sie enthalten zugleich die bündigste Erklärung der mehrfach erwähnten Thatsache. Augenblicklich und deutlich wird nämlich das Schlagen der Uhr oder das Tönen der Gabel vernommen, sobald beide Gegenstände mit den Zähnen oder einem anderen Knochentheile des Kopfes in Berührung gebracht werden, und zwar aus keinem anderen Grunde, als weil die Zähne, die Angesichtsknochen, der Hirnschädel, ja selbst die Halswirbel, je nachdem sie mit mehr oder weniger fleischi-

1) De auditu tractat. in Mangeti Bibl. anat. Pars. II. p. 244.

gen Theilen bedeckt sind, in grösserer oder geringerer Stärke die elastischen Schallschwingungen dem Gehöre mitzutheilen im Stande sind; — mit einem Worte, die hinreichende Elasticität besitzen, um durch die gegen sie stossenden Schallschwingungen in die zur Fortpflanzung des Schalles nothwendige zitternde Bewegung zu gerathen.

Nach *Köllner* [1]) sind es zwar besonders die Zähne, welche bei solchen Menschen das Hören durch Fortpflanzung der Schallstrahlen in die Gehörnerven vermitteln, indem bei den Zähnen alle erforderlichen physischen Bedingungen nicht nur stattfänden, sondern überdies der *nervus durus* aus dem 7ten Paare, als dem Gehörnerven, mit dem *nervus subcutaneus-malae* aus dem 5ten Paare, welcher in die Maxilla geht, anastomosire, und die Bewegungen und Veränderungen, welche durch die Einwirkung der Schallstrahlen auf die Zähne hervorgebracht würden, daher sehr leicht in die Gehörorgane zur Perception übergeleitet werden könnten. Als Beleg für seine Meinung führt *Köllner* das Beispiel eines Schwerhörigen an, der deutlich hörte, sobald er sich gegen den Mund reden liess, bei zunehmender Schwerhörigkeit aber, als ihm dieses Mittel keine Erleichterung mehr verschaffte, diese erhielt, wenn er, die Zahnreihen auf einander stemmend und Ober- und Unterlippe zurückziehend, sich gegen die Zähne sprechen liess, und als auch dieses Mittel, bei zunehmender Schwerhörigkeit, keine Gehörempfindung ferner hervorbrachte, dennoch zu hören im Stande war, sobald er das eine Ende eines elastischen Metallstabes an die Zähne setzte, dessen anderes Ende auf dem metallenen Stege eines violinartigen, mit einer Octave Saiten überzogenen und von *c.* zu *c.* mit allen halben Tönen ge-

1) *Reils* Archiv f. Physiol. Bd. II. S. 18 — 24.

stimmten Instrumentes ruhete, und auf dieses Instrument gesprochen wurde, während er auch durch dieses Mittel nicht hörte, sobald er den Stab, statt an die Zähne zu setzen, in den Mund steckte.

Diese von *Köllner* angeführte Beobachtung hat allerdings auf den ersten Blick sehr viel Bestechendes; indessen widerspricht zu vieles der Ansicht, das bedeutende Vermögen der Zähne, den Schall fortzupflanzen, in der Verbindung des Angesichtsnerven mit dem eigentlichen Gehörnerven suchen zu müssen, als dass ich nicht den von *Herkoldt* [1]) bereits aufgeführten Gegengründen in allen Stücken beipflichten sollte. Theils findet nämlich eine solche Verbindung selbst nicht einmal durch den allerfeinsten Nervenzweig statt, theils aber bleibt es doch nur höchst unwahrscheinlich, dass, wenn diese Nervenverbindung auch vorhanden wäre, der Wangennerve in denselben Verhältnissen zu den lautenden Körpern, wie der eigentliche Gehörnerve stände. Ueberdies widerlegt sich diese Ansicht auch schon dadurch, dass z. B. ein wackelnder Zahn, dessen Empfindungsvermögen unbeschädigt, vielmehr selbst ungewöhnlich gesteigert ist, das Schlagen einer Uhr nicht vernehmen lässt, indessen feststehende Zähne, deren Nerven aller Empfindung beraubt sind, oder ganze Reihen künstlicher Zähne, bei denen gar keine Nervenverbindung stattfindet, den Schlag der Taschenuhr deutlich vernehmen lassen, während nach *Köllners* Ansicht doch nur jener Fall das Hören des Uhrschlages vermehren, dieser dagegen dasselbe unterdrücken müsste.

Das Vermögen der Zähne, Schallschwingungen fortzupflanzen, liegt daher in keiner anderen, als der allgemeinen Ursache begründet, welche überhaupt die Schädelknochen befähigt, den Schall fortzuleiten, d. h.

1) *Reils* Archiv. Bd. III. S. 165 — 179.

vermöge der ihnen eigenthümlichen Elasticität, in die durch die anprellenden Schallstrahlen zur Fortpflanzung derselben erforderliche zitternde Bewegung zu gerathen. Wenn aber dieses Vermögen den Zähnen, wie es unzweifelbar ist, in grösserem Maasse, als irgend einem anderen Theile des Kopfes, beiwohnt, so lässt sich dieses leicht und begreiflicher Weise daraus erklären, dass die Zähne theils hart und mit keinen, die elastischen Schallschwingungen schwächenden, weichen Theilen bedeckt sind, theils fest in den Knochen des Schädels eingekeilt stehen, und daher um so unmittelbarer und stärker die ihnen mitgetheilten Schallschwingungen durch die Knochen in das innere Ohr fortleiten können. Deshalb hören wir den Ton eines Claviers um so stärker, sobald wir das eine Ende eines mit dem anderen Ende auf den Resonanzboden gestemmten Stockes an die Zahnreihe des Oberkiefers andrücken, während das Anhalten des Stockes an die Zähne des Unterkiefers, eben weil dieser nur durch ein Gelenk mit dem Schädel verbunden ist, den Eindruck der Töne bedeutend schwächt, oder wir von dem lautenden Körper gar nichts vernehmen, sobald derselbe an einen wackelnden, in seiner Höhle beweglich stehenden Zahn, oder eine solche Stelle des Kopfes gehalten wird, welche mit zu dicken und weichen, die elastischen Schallschwingungen, bevor sie die Schädelknochen erreichen, zu sehr dämpfenden Theilen umgeben sind.

Sehr leicht kann man sich nun aber von der zitternden Bewegung, worein die Kopfknochen bei der Fortpflanzung des Schalles gerathen, überzeugen, wenn man, wie *Schellhammer* [1]) schon anführt, einen Stock auf die Scheitel des Kopfes hält, indem man in demselben eine deutliche zitternde Bewegung spürt, wäh-

---

1) A. a. O.

rend die Töne in der Stimmritze sich bilden; oder wenn man eine Taschenuhr fest gegen die Zähne des Oberkiefers eines Cadavers drückt, und nun mit verstopften Ohren seine Stirn gegen die Scheitel des Cadavers drückt, wo man alsdann deutlich den Schlag der Uhr vernehmen wird.

Unbezweifelbar scheint es mir, dass dieses deutliche Schüttern der Kopfknochen in dem, den Gehörnerven umgebenden Wasser, des Labyrinthes wellenförmige Bewegungen erzeugt, und dadurch die Perception des Schalles veranlasst; ja ganz gewiss scheint mir diese Annahme zu seyn, wenn wir erwägen, wie schwach diese Bewegung nur seyn kann, in die das Paukenfell, vermittelst der durch den äusseren Gehörgang eindringenden Schallstrahlen, gesetzt wird, und wie deutlich und klar wir dennoch hören. Ja, sollte es vielleicht, eben wegen dieses letzteren Umstandes, nicht höchst wahrscheinlich seyn, dass wie *v. Autenrieth* [1]) anführt, die in den Gehörgang eindringenden Schallstrahlen nicht allein auf das Trommelfell auffallen, sondern, trotz der weichen, den Gehörgang ausklebenden Membran, theilweise durch die knöchernen Wandungen desselben in das innere Ohr fortgepflanzt werden? — Mir scheint es so, und dass das angeführte und bis jetzt besprochene Phänomen in der durch die anprallenden Schallstrahlen bewirkten Erschütterung der Kopfknochen, und keinesweges in der behaupteten Fähigkeit der *Eustachischen* Trompete, Schallstrahlen fortzupflanzen, begründet liegt, dafür spricht schliesslich noch der aus der vergleichenden Anatomie entnommene Beweis, dass nämlich wohl lediglich diese Erschütterung der Kopfknochen die kein äusseres Ohr besitzenden Säugethiere zum Hören befähigt. Offenbar möchte dieses bei den Cetaceen

1) A. a. O. S. 322.

und einigen ohrlosen Phoken um so mehr der Fall seyn, als das Wasser, in welchem sie sich aufhalten, stärker als die Luft die Schallschwingungen leitet, und Aehnliches dürfen wir wohl nur bei den unter der Erde sich aufhaltenden Spitzmäusen und dem Maulwurfe und dem ohrlosen, mit harten Schuppen bedeckten Schuppenthiere annehmen. —

Eine der bis jetzt besprochenen sehr ähnliche Meinung über den Nutzen der *Eustachischen* Röhre hat *Caesar Bressa* [1]) neuerdings ausgesprochen, indem er annimmt, diese diene dazu, dass der Mensch seine eigene Stimme hören könne, welches um so nothwendiger sey, als wir sonst unsere eigenen Laute nicht würden unterscheiden, sondern blos Töne von uns geben können, von denen wir keine deutliche Vorstellung hätten.

Als Gründe für diese Meinung, die, wie *Bressa* behauptet, auch von *Arnemann* irgend wo angenommen seyn soll, führt er die Bildung und Lage der *Eustachischen* Trompete an, welche der Art wäre, dass sie die aus dem Kehlkopfe kommenden Laute unmittelbar aufnehmen und fortpflanzen könne, und sieht in der bekannten Thatsache, dass dieses Organ allen Thieren, welche keine eigentliche Stimme haben, fehlt, während sie allen zukommt, die eine Stimme haben, und bei diesen rücksichtlich ihrer Vollkommenheit mit der Stimme in directem Verhältnisse steht, einen unläugbaren Beweis, dass sie zur Perception der eigenen Stimme diene. Ueberdies scheint ihm der einfache Versuch, dass wir bei verschlossenen Ohren und bei einiger Aufmerksamkeit die eigenen Töne und besonders die Vocale stärker als bei offenen Ohren hören, oder dass wir, sobald nur ein Ohr verschlossen ist, mit diesem

1) *Reils* Archiv. Bd. VIII. S. 67.

die eigene Stimme lauter vernehmen, ebenfalls ein redender Beweis für seine Meinung zu seyn; und so sucht er theils dem ihm zu machenden Einwurfe, dass der äussere Gehörgang vollkommen zum Hören hinreiche, dadurch zu begegnen, dass er angiebt, die Natur bediene sich nie, selbst zur Erreichung eines Nebenzweckes, indirecter Mittel, wie doch der äussere Gehörgang in Beziehung auf die eigene Stimme nur seyn würde, abgesehen davon, dass die Schallstrahlen einen Rückweg machen müssten, der ihre Intensität nur mindern könnte; theils meint er den zweiten Einwurf, dass der Mensch beim Sprechen sich nicht allein des Kehlkopfes, sondern auch zur Bildung der Töne und Worte der Lippen und Zunge bediene, und daher die Trompete nur ein unbequemer Weg sey, dadurch aus dem Wege zu räumen, dass die natürliche Sprache des Menschen weit einfacher, als die conventionelle gesellschaftliche sey, und blos in der Stimme bestehe, wie dieses deutlich die Sprache der Wilden beweise, die sich zur Bildung ihrer Laute fast ausschliesslich des Kehlkopfes und sehr wenig der Mundtheile bedienten. Dieses sind kurz die Hauptgründe, welche *Bressa* für seine Meinung angiebt und des Weiteren ausführt, und wenn gleich mancher derselben scheinbar für seine Ansicht zu sprechen scheint, so gehet dennoch die Unhaltbarkeit seiner Ansicht aus dem bewiesenen Unvermögen der *Eustachi*schen Röhre, den Schall fortzupflanzen, nicht nur sattsam hervor, sondern die meisten seiner Gründe reduciren sich bei genauer Prüfung darauf, dass die Schallschwingungen der eigenen Stimme den Kopfknochen vom Rachen aus sich mittheilen und hierdurch in das Innere des Ohres fortgepflanzt werden. Ueberdies beweist die mehrfach und namentlich von *Autenrieth* [1])

1) A. a. O. S. 321.

gemachte Erfahrung, dass Menschen, welche wegen krankhaft verschlossener Trompete im hohen Grade schwerhörig geworden sind, und nur mit grosser Mühe die Stimme anderer Menschen, dagegen ihre eigene sehr deutlich vernehmen, mehr wie hinreichend die Falschheit der von *Bressa* über den Nutzen der *Eustachischen* Röhre ausgesprochenen Ansicht. —

Worin besteht nun aber die Bedeutung dieses Organes?

Als Antwort auf diese Frage muss ich demselben, der darüber gewonnenen Ansicht zu Folge, eine doppelte Bedeutung zuschreiben, die beide auf das Hören einen grossen und wichtigen Einfluss äussern.

Einmal nämlich dient die *Eustachische* Röhre offenbar, und wie fast alle Physiologen älterer und neuerer Zeit angeben, als Ableitungsorgan für die im Inneren der Trommelhöhle secernirte Feuchtigkeit, welche, wenn sie auf diesem Wege nicht abgeleitet würde, durch steigende Ansammlung nur den Verlust des Gehörs nach und nach bewirken würde.

Die Ansammlung dieser Feuchtigkeit würde nämlich an sich schon, vermöge ihrer mehr oder minder schleimartigen, und daher zur Fortpflanzung des Schalles wenig tauglichen Natur zur Minderung des Gehörs beitragen, den Verlust desselben vorzüglich aber dadurch herbeiführen, weil die in directem Verhältnisse zu der sich ansammelnden Feuchtigkeit comprimirt werdende Luft doch nur die Fähigkeit verlieren kann, in die zum guten und deutlichen Hören nothwendigen elastischen Schwingungen zu gerathen, während das unter diesen Umständen stark nach aussen gedrängte und erschlaffte Trommelfell zugleich zur gehörigen Perception des Schalles unfähig gemacht ist. Ein genügender Beweis dieser Ansicht liegt meines Bedünkens in den eben nicht seltenen Beobachtungen, dass Menschen nach und

nach völlig taub wurden, weil die, höchst wahrscheinlich zur Schlüpfrigerhaltung des Trommelfells dienende, Feuchtigkeit durch irgend einen Umstand nicht abfliessen konnte und in der Trommelhöhle sich ansammelte; oder weil ebenfalls eine Ansammlung in der Trommelhöhle entstand, weil das Secret eines in derselben und den mit ihr in Verbindung stehenden Zellen des *processus mastoideus* entstandenen widernatürlichen, copiösen Secretionsprocesses nicht völlig durch die zwar offenen *Eustachi*schen Röhren abgeleitet werden konnte, weshalb schon *Riolanus* [1]) unter diesen Umständen Anbohrung des *processus mastoideus* vorschlägt, um auf diese Art Ableitung des widernatürlichen Secretes, und dadurch die Wiederherstellung des Gehöres zu befördern.

In dieser unläugbar von der *Eustachi*schen Röhre beschafften Ableitung der in der Paukenhöhle secernirten Flüssigkeit liegt nun aber die Hauptbedeutung dieses Organes keineswegs begründet, sondern dieser besteht in der Erhaltung des Gleichgewichtes zwischen der in der Trommelhöhle enthaltenen und der äusseren Luft.

Die Trommelhöhle ist nämlich wie eine Pauke gebildet, und so wie diese nur schwach und dumpf tönt, wenn nicht die in der Pauke enthaltene Luft mit der äusseren durch ein in der Seitenwand enthaltenes Loch correspondirt, so kann auch das Trommelfell im gewöhnlichen Zustande des Ohres, seiner Verrichtung nicht gehörig nachkommen, wenn die Luft nicht frei in die Trommelhöhle ein- und austreten kann. Was nun das Loch in der Seitenwand der Pauke für diese ist, das ist die *Eustachi*sche Röhre für die Trommelhöhle, und indem auf diesem Wege Luft in die Trommelhöhle

1) Animadvers. in Bauhini Theat. anat. p. 423.

ein- und austritt, so kann das Trommelfell, welches dadurch zwischen zwei Luftportionen sich befindet, die in ungehinderter Verbindung mit der Atmosphäre stehen, in die gehörigen Schallschwingungen gerathen. Diese Bedeutung der *Eustachi*schen Röhre scheint mir unläugbar auf so triftige und wichtige physische und physiologische Gründe basirt, dass ich die physischen, aus der Lehre vom Schalle zu entnehmenden, glaube übergehen zu können.

Ein physiologischer Hauptgrund für diese Ansicht ist nun die Leichtigkeit, mit welcher Luft durch diesen Kanal ein- und austreten kann, obgleich derselbe, wie ich bereits erwähnte, keine freie Höhle höchst wahrscheinlicherweise besitzt, sondern die den Kanal im Inneren auskleidende Schleimhaut, vermittelst ihres Secretes an einander klebt. *Astley Cooper* [1]) beobachtete z. B. einen jungen Menschen, dessen Trommelfell zerstört war, der, sobald er den Mund voll Luft nahm, die Nasenlöcher zuhielt und die Backen zusammenzog, die zusammengepresste Luft unter pfeifendem Geräusche durch diesen Kanal aus dem äusseren Gehörgange zum Entweichen brachte, und dadurch die Flamme eines vorgehaltenen Lichtes in Bewegung setzte. Eben dieses verstärkte Eindringen der Luft durch die *Eustachi*sche Röhre führt beim Gähnen und Niesen, z. B. das Gefühl von Kitzeln und Stechen und die momentane Taubheit herbei, während die Beobachtung, dass wir bei einem ungewöhnlich starken und übermässigen Eindrucke von Schallstrahlen auf das Trommelfell ein Kitzeln im Munde fühlen, daher rührt, dass die in der Pauke enthaltene und durch die Bewegung des Trommelfells in zu starke Schwingungen gesetzte Luft durch die *Eustachi*sche Röhre entweicht. Pflegen doch dieserhalb

1) *Gilberts* Annal. f. Physik. Bd. XLIV.

die Kanoniere, um dem heftigen Klingen und Stossen im Kopfe und dem bis zur Erregung von Erbrechen starken Kitzel im Munde zu entgehen, beim Lösen ihrer Geschützstücke den Mund zu öffnen, weil dann die Luft desto leichter aus der *Eustachi*schen Röhre entweichen kann.

Diese Erfahrungen bestätigen unläugbar die Leichtigkeit, mit welcher Luft durch die *Eustachi*sche Röhre in die Trommelhöhle ein- und austreten kann; aber sie geben zugleich auch den trifftigsten Beweis der von mir diesem Organe zugeschriebenen Hauptbedeutung. Nur aus dem Streben, das Gleichgewicht zwischen der in der Paukenhöhle enthaltenen und der äusseren auf das Trommelfell stossenden Luft zu erhalten, entspringen die erwähnten Erscheinungen, und wie Störungen oder völlige Aufhebung dieses Gleichgewichtes den wesentlichsten Einfluss auf das Gehör ausüben, dieses zeigen uns mehrere Erfahrungen. Ich erinnere nur an die bekannte Erfahrung, dass wir bei heftiger Kälte gewöhnlich nicht sehr scharf hören, indem durch den sich unter diesen Umständen in der *Eustachi*schen Röhre gern ansammelnden verdickten Schleim das Ein- und Ausdringen der Luft erschwert wird; oder ich verweise auf die vielfachen Beobachtungen über das Entstehen von völliger Taubheit, weil der irgend durch einen Umstand herbeigeführte völlige Verschluss dieser Röhren das Ein- und Austreten der Luft völlig hemmte, und dadurch das zum Hören nothwendige Gleichgewicht zwischen der äusseren und inneren Luft aufhob. *Valsalva* [1]), *Haller* [2]), *Cooper* [3]) führen zahlreiche Beobachtungen dieser Art an, deren beweisführende Kraft wir um so we-

1) De organo auditus.
2) Element. physiol. Tom. V. p. 285.
3) *Gilberts* Annal. a. a. O.



niger verkennen können, als jene Männer nicht nur ein plötzliches Aufhören der Taubheit beobachteten, wenn der krankhaft geschlossene Kanal sich wieder geöffnet hatte, sondern es auch bekannt ist, dass bei Taubheit, die in einer andauernden krankhaften Verschliessung der *Eustachi*schen Röhre begründet liegt, häufige Herstellung des Gehörs durch Durchbohrung des Trommelfells bewirkt ist, indem hierdurch das Gleichgewicht zwischen der inneren und äusseren Luft einigermaassen hergestellt wird.

In dieser Erhaltung des erwähnten Gleichgewichts liegt offenbar der Hauptnutzen der *Eustachi*schen Röhre begründet, und möchte der von *Köllner* [1]) ausgesprochenen Meinung, nach der sie zur Ableitung der überflüssigen, in unser Gehörorgan gebrachten Schallstrahlen dienen soll, keine andere als diese, nur mit anderen Worten ausgedrückte, Bedeutung zum Grunde liegen. —

IX.

Ueber die Kiemenspalten der Säugethier-Embryonen

trage ich zur Ergänzung des kleinen Aufsatzes im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (S. 556.) noch Einiges nach. Damals konnte ich das Daseyn von fünf Paar Gefässbogen zwischen dem Herzen und der Aorta in den Säugethieren nur wahrscheinlich machen, jetzt kann ich sie aus Beobachtungen bestätigen.

Zuvörderst habe ich fünf Embryonen vom Hunde untersucht, welche etwas älter waren als der in der

---

1) A. a. O. S. 23.

Epistola de ovi mammalium et hominis genesi Fig. VII. abgebildete. Der Harnsack war bereits weit hervorgetreten, der Darm bis auf eine spaltförmige Oeffnung und fast eben so weit die Bauchhöhle geschlossen, jedoch noch ohne Entwickelung der Nabelschnur. Diese Embryonen liessen sich in Hinsicht des Grades der Ausbildung mit Hühner-Embryonen vom 4ten Tage vergleichen. In allen fanden sich noch alle vier Kiemenspalten offen, so wie *Rathke* sie gesehen hatte, als er seine merkwürdige Entdeckung zuerst bekannt machte. Die vorderste reichte nicht so weit nach unten als die hinteren. Durch diese vier Kiemenspalten und die Mundspalte wurden, wie in den Eidechsen, fünf Kiemenbogen abgegränzt, die unter sich sehr ungleich waren. Die zwei vorderen derselben ragten sehr auffallend aus der Seitenfläche des Leibes hervor. Die drei hinteren waren viel niedriger. Im vordersten war der Uebergang in den Unterkiefer schon sehr deutlich, und aus dem zweiten ragte der nach aussen vorspringende Kiemendeckel als Verlängerung hervor. In jedem der drei hinteren Kiemenbogen sah ich einen starken Gefässbogen, der von Blute strotzte. Aus dem hintersten dieser Gefässbogen lief noch, wenigstens auf der rechten Seite, ein Nebenast in die Seitenfläche des Leibes. Sehr auffallend war es mir, dass ich in jedem Kiemenbogen, dem inneren concaven Rande nahe, noch ein schwaches Gefäss erkannte, dessen Verbindung ich aber nicht vollständig verfolgen konnte. Etwas Aehnliches hatte ich noch bei keinem Embryo, weder aus dieser, noch aus einer anderen Klasse bemerkt. In den beiden vorderen, sehr verstärkten und hervorragenden Kiemenbogen war kein Gefässbogen mehr zu erkennen.

Bald darauf öffnete ich ein Kaninchen, in welchem ich Eier von der Grösse einer Zuckererbse, bis zu der Grösse einer Muscatennuss fand. Es sind nämlich die

Eier der Kaninchen oft von sehr ungleicher Grösse. Nicht ganz so verschieden waren die Embryonen, aber doch verschieden genug, um mir mehrfache Entwickelungsstufen zu zeigen. Alle hatten vier Kiemenspalten und fünf Kiemenbogen. In den kleinen Embryonen sah ich die vorderen Bogen sogleich beim ersten Anblicke, von einem Gefässe durchzogen, und überhaupt den hinteren ziemlich gleich. In den übrigen mehr entwickelten Individuen ragten die beiden vorderen Kiemen wie in den Hunde-Embryonen weit stärker vor, und die Gefässe waren in ihnen von aussen nicht mehr kenntlich. Wenn ich aber von der Rachenhöhle aus den Kiemenapparat aufspaltete, so sah ich auch in diesen Embryonen die Gefässbogen der vorderen Kiemenbogen noch sehr deutlich, nah am inneren, der Rachenhöhle zugekehrten Rande verlaufen. Hieraus schliesse ich, dass, indem sich die beiden vordersten Kiemembogen zum Unterkiefer und Kiemendeckel umwandeln, die Wucherung ihrer Substanz mehr am äusseren als am inneren Rande stattfindet, wodurch denn die Gefässbogen für die Ansicht von aussen viel früher verdeckt werden, als sie wirklich schwinden. In den hinteren Kiemenbogen waren die Gefässe in allen Exemplaren sehr kenntlich, und hatten dasselbe Ansehen wie in Eidechsen. In den kleinsten Exemplaren waren die hintersten Gefässbogen sehr eng.

Es sind also auch in den Säugethieren 5 Paar Gefässbogen, welche das Herz mit der Aorta verbinden. Die jüngeren der hier erwähnten Embryonen von Kaninchen, mehr aber noch der Embryo vom Hunde, welcher in der *Epistola de ovi mammalium genesi Fig. VII.* abgebildet ist, lehren, dass diese Gefässbogen, eben so wie im Hühnchen, von vorn nach hinten sich entwickeln. Sie verschwinden auch in derselben Reihenfolge.

Auffallend dürfte es den meisten Anatomen seyn, und wenig glaublich scheinen, dass in Säugethieren die

Gefässe und besonders die Kiemenspalten mehr gleichzeitig bestehen, als im Vogel. Ich kann nach meinen Beobachtungen an der Sicherheit dieser Thatsache nicht zweifeln, und glaube, sie hat ihren Grund wohl in der Eigenthümlichkeit der Klasse der Vögel. Wie nämlich die Insecten unter allen Thieren, und unter den Wirbellosen insbesondere, sich dadurch auszeichnen, dass die verschiedenen Entwickelungen nicht neben einander gleichzeitig fortgehen, sondern auf einander folgen (eine Wiederholung der Natur der Pflanzen), so ist es in minderem Grade auch bei den Vögeln. In den Insecten folgen sich bekanntlich die Entwickelungsmomente in völlig gesonderten Zeiträumen, während sie in anderen Thieren mehr gleichzeitig sind. Wie nun überhaupt die Vögel in der Sphäre der Wirbelthiere die Eigenthümlichkeiten der Insecten wiederholen, worüber ich nur auf die treffliche Abhandlung von *Nitzsch* (dieses Archiv 1826. S. 43.) verweise, so auch in der Periodicität der Entwickelung. Dass der Vogel noch nach dem Auskriechen aus dem Eie, in den verschiedenen Altern, als Nestvogel, junger Vogel, alter Vogel u. s. w., oft so verschieden aussieht, erinnert sehr an das Insectenleben, und ist nichts als eine fortgehende Aeusserung jener Periodicität der Entwickelung, welche schon im Eie waltet, und die sich unter andern in der Ausbildung und dem Verschwinden des Kiemenapparates zeigt.

Dass in der Ausbildung des Kiemenapparates die Reptilien den Säugethieren ähnlicher sind als den Vögeln, ist also ein Beweis, dass nicht alle Verhältnisse nach der Progression der höheren Ausbildung der verschiedenen Thierformen fortgehen, und besonders interessant in diesen Gebilden, da die Kiemenspalten vorzüglich die Lehre zu unterstützen scheinen, dass die höheren Formen von Thieren in ihrer Ausbildung die Organisation der niederen Formen durchlaufen, eine Lehre, welche ich

für einen einseitigen Ausdruck des wahren Gesetzes der Entwickelung der verschiedenen Formen halte. Dieses Gesetz scheint mir darin zu bestehen, dass alle thierische Formen bei ihrer Entwickelung aus einem Grundtypus zu einer besonderen Form sich individualisiren. Es haben z. B. die Embryonen aller gegliederten Thiere, je jünger sie sind, um desto mehr Aehnlichkeit mit einander. Wenn nun einige vom Grundtypus sich mehr entfernen als andere, so hat es allerdings einigermaassen den Schein, als ob die ersteren die Bildung der letzteren durchliefen. Der Schmetterling ist aber doch nie wie ein Blutegel organisirt gewesen. Schmetterling und Blutegel sind nur um so ähnlicher, je jünger sie sind. Noch auffallender ist die Uebereinstimmung in den zartesten Embryonen der Landwirbelthiere. Eine junge Eidechse ist von einem Hühnchen kaum anders als durch die Grösse zu unterscheiden, und von einem Hunde noch weniger. Mehr weichen diejenigen Wirbelthiere schon im ersten Embryonen-Zustande ab, die sich im Wasser entwickeln; indessen ist die Uebereinstimmung doch gross genug, um den gemeinschaftlichen Typus nicht zu verkennen. Dieses näher durchzuführen bedarf es einer besondern Abhandlung.

In Bezug auf den vergänglichen Kiemenapparat der Landwirbelthiere dürfte hier aber noch eine Bemerkung nicht überflüssig seyn, indem es Misstrauen gegen meine Darstellung erregen könnte, dass ich mehr Kiemenbogen und Gefässe beschreibe als andere Beobachter. Der Umstand, dass die vorderste Kiemenspalte sich früh verkürzt, und ihr oberer Theil länger besteht als ihr unterer, scheint *Huschke* veranlasst zu haben, sie für die Ohröffnung anzusehen. So viel ist wenigstens gewiss, dass die äussere Ohröffnung nichts mit dem Kiemenapparate gemein haben kann, da das Ohr nicht zu der unteren, sondern zu der oberen Hälfte des animali-

schen Theiles vom Leibe der Wirbelthiere gehört, der Kiemenapparat aber zur unteren. Ich darf es nämlich als bekannt voraussetzen, und es wäre hier nicht der Ort, es weiter aus einander zu setzen, dass der ganze animalische Leibestheil der Wirbelthiere sich von einer Mittellinie nach oben und nach unten erstreckt, wie ich im Jahrgange 1826 dieser Zeitschrift, bei Gelegenheit des Skelettes, im welchem dieses Verhältniss am deutlichsten ist, aus einander gesetzt habe. Nur die *Eustachische* Röhre des Ohres ist eine Verlängerung aus der oberen Hälfte des animalischen Leibes in die untere, und ihre Einmündung in die Rachenhöhle hat allerdings mit der inneren Mündung jeder Kiemenhöhle um so mehr Aehnlichkeit, je jünger der Embryo ist.

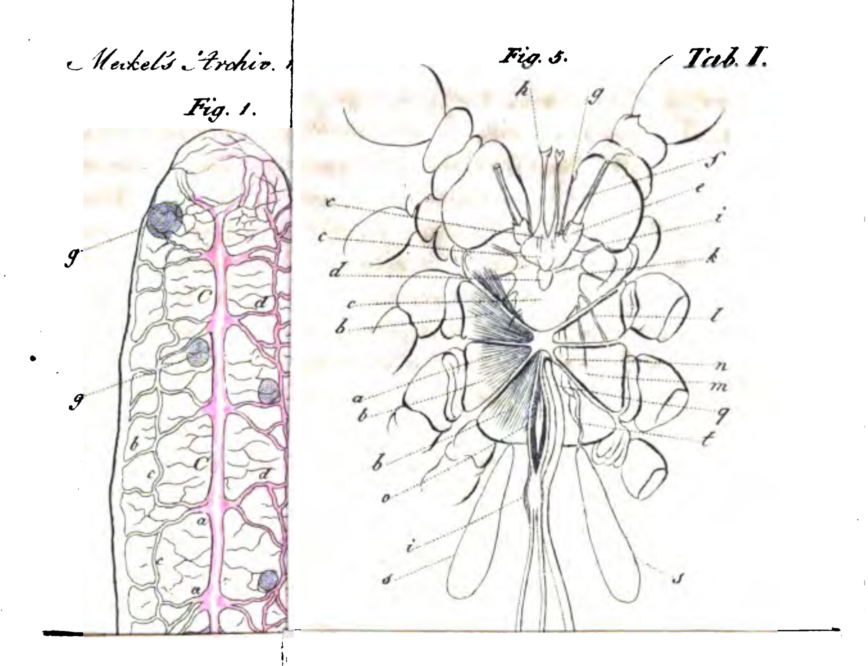
Dieses führt mich auf die Verbesserung eines Druckfehlers, auf der 581sten Seite des Jahrganges 1827 unserer Zeitschrift, eines Druckfehlers, der bei dem übrigens correcten Abdrucke nothwendig Missverständnisse erzeugen muss. Es ist hier Rückensaite statt Rückenseite zu lesen. Rückensaite (*chorda dorsalis*) habe ich nämlich einen Strang genannt, der sich in der Mitte der Wirbelsäule zwischen der oberen und unteren Hälfte und den beiden Seitenhälften des Skelettes bildet. Ich glaubte bei Absendung jenes kleinen Aufsatzes, dass er ungefähr gleichzeitig mit einem Beitrage zu *Burdachs* Physiologie erscheinen würde, in welchem die Rückensaite ausführlich beschrieben wird.

Den 10ten April 1828.

Baer.

Meckel's Archiv.

Tab. I.



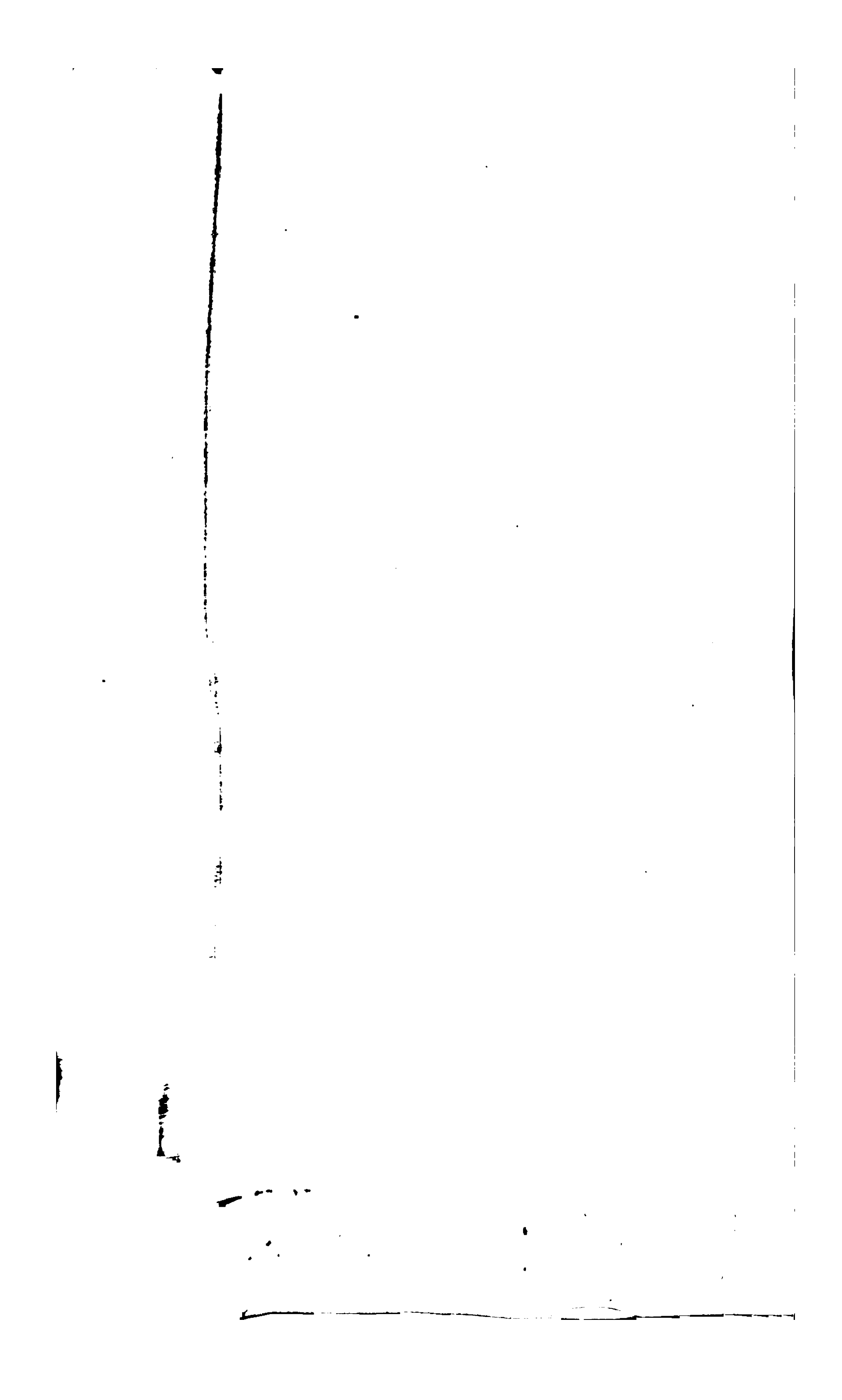


Fig. 14.

Fig. 11.

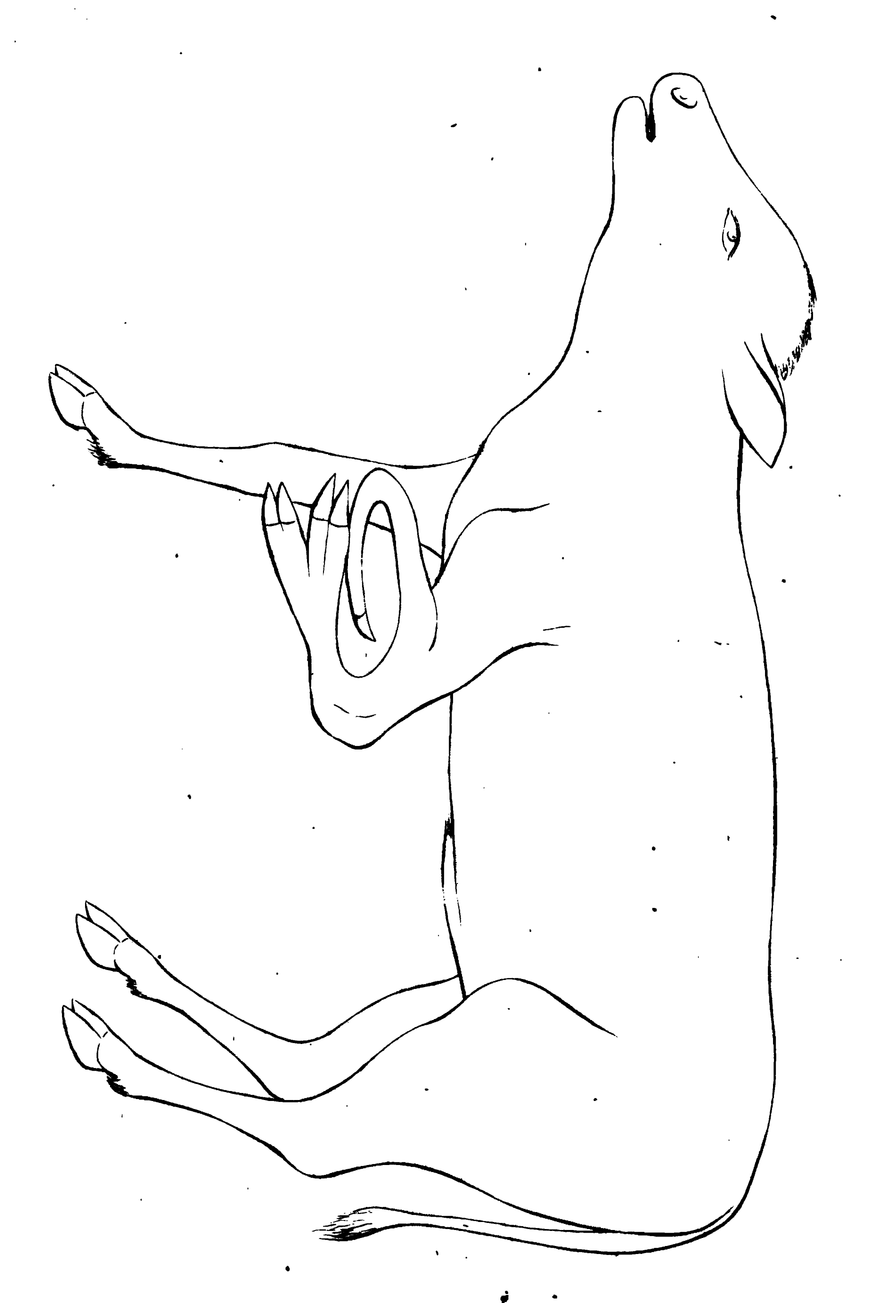
Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 18.

Dr. J. Müller ad nat. del.

J. F. Schröter sc.





Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Monströse Larve eines Fötus.

Von A. Meckel
in Bern.

(Hierzu Tab. IV. und V.)

Wenn auf der einen Seite häufige Beobachtungen beweisen, dass geringe äussere Difformitäten, wie z. B. die Hasenscharte, oft das Wahrzeichen grosser innerer Missbildungen sind, und wenn aus diesem Satze in praktischer Hinsicht eine bedenkliche Prognose bei lebenden, eine höchst sorgsam nachforschende Obduction (in gerichtlichen Fällen) bei todten, mit einer wenn gleich nur kleinen äusseren Abnormität geborenen Kindern folgt: so giebt es auf der anderen Seite auch seltene Fälle vom Gegentheil; wo ausserordentliche äussere Missgestalt mit relativ kleinen inneren Abweichungen zusammentrifft, und wo der innere Befund auf entgegengesetzte Weise die vom äusseren Anblicke entlehnte Muthmassung täuscht.

Die hier abgebildete (Tab. IV. Fig. 1), seit 20 Jahren im Museum zu Bern aufbewahrte Missgeburt zeigte, im Weingeiste eines weiten reinen Glases frei schwebend, so wenig von der menschlichen Bildung, dass

ich sie als ein Beispiel der von älteren Schriftstellern sogenannten *molae spuriae* mit Löwen-, Elephanten- und Kalbsköpfen vorzuzeigen pflegte, ich glaubte, sie gehöre in die Classe derer, deren Wesen ein Mangel der Entwickelung der oberen Körperhälfte ist, und ich hielt sie für ein *monstrum acephalum*.

Diese Meinung war wissenschaftlich begründet, wenn gleich die Folge bewies, dass sie irrig war und dass diejenigen Recht gehabt hatten, welche, um Gründe unbekümmert, jene Geschwulst (*A*), *weil sie am oberen Körperende sässe*, für einen Kopf erklärten.

Wäre das Innere, wie dies in der Regel der Fall ist, dem Aeusseren entsprechend gewesen, so hätte dieser muthmassliche Acephalus viel Aehnlichkeit mit einem von *Büttner* (Anatom. Wahrnehmungen. S. 188. ff.) beschriebenen gehabt, von welchem gesagt wird (*l. c.* S. 190.): „*es wär kein ordentlicher Kopf, sondern* „*nur eine fleischig schwammige Masse oder Klumpen* „*vorhanden, dem das ganze Gesicht und die Werk-* „*zeuge der Sinne, als Augen, Ohren, Nase, Zunge* „*etc. fehlten, jedoch zeigte sich eine Abtheilung von* „*dem Rumpfe, welche den Klumpen von der anfan-* „*genden Brust unterscheidete.*“ Ja die Geschwulst hatte im *Büttner*schen Falle, äusserlich betrachtet, wahrscheinlich noch mehr Aehnlichkeit mit einem Kopfe, denn (*l. c.*) „*auf dem den Kopf vorstellenden dicken* „*und harten Klumpen waren ganz feine Haare.*“ Dennoch wird dies Monstrum mit Recht den *Acephalen* beigesellt (*J. F. Meckel* pathol. Anat. I. S. 151.), weil noch keine andere in der Natur begründete Familie von Monstris nachgewiesen worden ist, welcher es näher angehörte.

Die Missbildung der Kopflosigkeit (Acephalie), und ihres geringeren Grades, der Hirnlosigkeit (Anencephalie) ist unter den Hemmungsbildungen unstreitig die

häufigste. Denn wie *nach der Geburt*, wo die Regelwidrigkeiten der Lebenskraft Krankheiten erzeugen, fast keine bedeutende Krankheit vorkommt, in welcher nicht zugleich die Functionen des Kopfes (namentlich des Gehirnes und der Sinnorgane) sehr wesentlich in Mitleidenschaft gerathen; so ist *vor der Geburt*, wo Abweichungen der Lebenskraft die Missbildungen aller Art hervorbringen, gleichfalls der Kopf die am häufigsten jenen Abweichungen unterworfene Körpergegend.

Ein tiefer Einschnitt, welchen ich in die Kopfgeschwulst machte, bestärkte mich in der Meinung, es sey ein blosser sulziger Klumpen, als ich indessen späterhin den Schnitt bis in die Spalte *B*. hinabführte, die beiden so entstandenen Lappen von einander bog, und nun ein wohlgebildetes Fötusgesicht erblickte (Fig. 2.), welches von den Wänden der Geschwulst wie von einer Vorhaut verborgen gewesen war, erging es mir wie dem Kinde, das den als Bären vermummten Mann vor seinen Augen die Maske abwerfen sieht, denn die Idee eines so verlarvten Fötus war mir eben so neu.

Die Haut des Gesichts, mit Inbegriff der äusseren Ohren, so wie auch die der äussersten Finger- und Zehenspitzen, an welchen auch die Anfänge der Nägel ganz regelmässig vorhanden waren, also wohl im Allgemeinen die nervenreichsten Theile des ganzen Hautsystems hatten bei diesem Fötus der Monstrositätsursache Widerstand geleistet, waren fein und glatt, die übrige Haut dagegen zeigte die, beim Durchschnitte in Fig. 2. so auffallende, zum Theil gegen 2 Zoll dicke, sulzige, mit vielen theils zusammengefallenen, theils noch mit Lymphe angefüllten Höhlen durchwebte Auflockerung und Vermehrung ihrer Substanz. An den Finger- und Zehenspitzen war der Uebergang der normalen in die abnorme Haut unmerklich, am Gesichte aber durch eine faltenartige Umbiegung, wie sie die

Vorhaut hinter der *corona glandis* macht, scharf begrenzt, die Grenzlinie (Fig. 2. *aaa.)* ging über den unteren Theil der Stirn bis zum äusseren Ohre, dann dicht hinter diesem hinab und nach vorn, dicht über dem unteren Rande des Unterkiefers, dicht um die Sinnorgane und die Mundöffnung herum, und an allen diesen Puncten ging die sehr feine Haut ganz plötzlich in die ungeheure Larvenhaut über.

Die Auftreibung der Haut nahm im Allgemeinen von den oberen Körpertheilen gegen die unteren ab; ihre stärksten, sackförmig hervorragenden Geschwülste fanden sich indessen am Gehirntheile des Kopfes und in der Lendengegend, also grade an den Stellen, wo in den gewöhnlicheren Fällen von Missbildung die hydrocephalische und hydrorhachitische Anschwellung erscheint; es scheint, als habe die missbildende Ursache hier eine ungewöhnliche Wahl des missbildeten Organs getroffen (Fig. 2. *A*. und *C*.)

Es fand sich nun auch, entsprechend dem wohlgebildeten Gesichte überhaupt, ein nicht wesentlich verunstalteter, wenn gleich etwas regelwidrig grosser, mit aufgelöster Gehirnmasse angefüllter Kopf, und überhaupt ein der Form nach regelmässiges Skelet. Auffallend war indessen der Mangel erdiger Knochensubstanz und die Dünnheit der knorpelartigen Knochen. In welcher nahen Beziehung Knochen- und Hautsystem zu einander stehen, lehrt die vergleichende Anatomie durch zahllose Beispiele, und es ist daher begreiflich, dass zwischen beiden auch ein krankhafter Wechselverkehr, Hemmung des Einen bei Luxuriation des Andern leicht Statt finden könne.

Auch die Muskelsubstanz (bekanntlich der Knochenstärke gewöhnlich entsprechend) war nur in geringer Menge vorhanden, gleichfalls verdrängt durch die wuchernde Haut, und die Organe der Brust- und

Bauchhöhle zeigten gleichfalls einige bemerkenswerthe Abweichungen, wie sie bei *monstris a defectu* schon öfter beobachtet wurden.

Die Thymus war zwar vorhanden, jedoch nur von der Grösse zweier Linsen, sie hatte sich also, relativ zu klein, auf der ungefähr in der Mitte des 4ten Monats normalen Grösse erhalten, da doch dieser Fötus sehr wohl die Grösse eines fünfmonatlichen besitzt, ja (der Lage der Testikeln zu Folge, Fig. 2. *bb.*) wohl als ein sechsmonatlicher angesehen werden darf.

Das Herz, im Innern regelmässig, zeigte äusserlich durch tiefe Einkerbung an der Spitze theils die frühe Embryoform, theils die Manatusbildung (Fig. 2. *d.*).

Der Blinddarm fand sich unmittelbar unter der Leber (Fig. 2. *f.*), da er doch im 6ten Monate gewöhnlich schon an der bleibenden Stelle liegt.

Die Nebennieren fehlten ganz; die rechte Niere stand am Eingange des Beckens, die linke am gewöhnlichen Orte (Fig. 2. *ee.*).

Das Rückgrat zeigte an der Lendengegend keine Spur von Spaltung, obgleich die äussere Geschwulst *C.* auf eine solche bestimmt hinzudeuten schien.

Das Wesen dieser Missgeburt ist, in Betreff der inneren Organe, ganz offenbar Retardation oder Hemmung im Einzelnen bei fortschreitender Ausbildung des Ganzen, schwerlich aber dürften die verdickten Umgebungen derselben auf gleichen Ursprung zurückgeführt werden; denn ist gleich der ganze Embryokörper ursprünglich sulzig, wie hier die Haut, so wäre dies doch höchstens eine Analogie mit dem früheren Normalzustande in Absicht der Textur, zu keiner Zeit dagegen findet sich eine relativ zum Körper des Embryo in dem Grade verdickte Haut.

Leichtes Spiel haben hierbei die Mechaniker; wie leicht erregen Stösse bei Kindern wässerige Hautge-

schwülste (Bratschen), wie leicht konnte dieser Fötus, vielleicht von allzuwenigem Fruchtwasser umgeben, öfters gedrückt oder *gestossen* worden seyn. Man denke sich nur den Kopf unmittelbar über dem inneren Muttermunde. Hrn. G......y St. H. würde es Kleinigkeit seyn, dergleichen künstlich hervorzubringen.

Auch die Freunde der ausgedehnten Theorie vom *Versehen* werden sich befriedigt fühlen, indem sie bedenken, dass die Schwangere vielleicht einen, den Kornsack auf der Schulter zur Mühle tragenden Knecht mit besonderem Interesse betrachtet habe, oder vor einem Käsehändler (welche in der Schweiz ihre Bürde in einem den Kopf und Rücken bedeckenden Gestelle tragen) plötzlich erschrocken sey.

Diesen und Aehnlichen mögen die Worte *O. F. Müllers* (Zool. Dan. I. S. 76.): „Wie klein und wie kin„disch ist das Wunderbare, welches der gemächliche „Mensch den Geschöpfen Gottes andichtet, gegen das „für den höchsten Verstand Beachtungswürdige, das der „von Vorurtheilen freie und untersuchende Naturforscher „in demselben findet“, noch jetzt gesagt seyn.

Anhäufungen sulziger Substanz in der oberen Körpergegend finden sich ganz allgemein bei den wahren kopflosen Monstris als *Ersatz des Fehlenden*; diese Anhäufungen sind als die niedrigste Production jener Kraft im *menschlichen* Organismus zu betrachten, gleichwie die niedrigsten Organismen überhaupt aus dergleichen Masse bestehen (Polypen, Medusen). Leicht kann die Bildungskraft, wenn gleich sie schon die Organe entwickelt, dennoch auch als *wahren Ueberschuss* eine solche Massenanhäufung gerade an den Stellen vorzüglich produciren, wo sonst häufiger blosse Wasseransammlungen erscheinen, da sie ja selbst Doppelmonstra hervorbringt. Im vorliegenden Falle mag wohl eben durch

diese Afterproduction Erschöpfung des Bildungstriebes und frühes Absterben der Frucht bedingt worden seyn.

Erklärung der Tafeln.

Tab. IV.

Monströse Auftreibung der Haut eines 6monatlichen Fötus.

A. Ausserordentliche sulzige Hautverdickung um den Kopf.

B. Spalte in derselben und dadurch gebildeter oberer und unterer Wulst.

C. Auftreibung in der Lendengegend, daher Anschein von Rückgrats - Lendenspalte.

Tab. V.

Derselbe Fötus nach vorgenommener Durchschneidung seiner sulzigen Bekleidung und Entfernung derselben zur Hälfte.

A. Längendurchschnitt der Kopfgeschwulst.

B. Die vordere Spalte nach Durchschneidung des oberen und unteren Wulstes.

aaaa. Das hinter der Spalte erscheinende, wohlgebildete, mit seiner Haut, welche an den Grenzen *aa.* in die Sulze übergeht, bekleidete Gesicht.

C. Durchschnitt des Lendenwulstes, wobei das Rückgrat als regelmässig gebildet erscheint.

bb. Die Hoden am Eingange des Bauchringes.

d. Das an der Spitze gespaltene Herz.

ee. Die Nieren; Nebennieren fehlen, die rechte liegt am Eingange des Beckens.

f. Der Blinddarm, ungewöhnlich hoch liegend.

II.

Theilweiser Hirn- und Schädelmangel.

Von A. Meckel
in Bern.

(Hierzu Tab. VI. Fig. 1.)

Durch die Güte meines verehrten Hrn. Collegen, Prof. *Tribolet* erhielt ich in frischem Zustande einen Mikrocephalus mit folgenden Eigenthümlichkeiten:

Ein reifer, wie gewöhnlich beim Hirnmangel, *wohlgenährter* weiblicher Fötus, 19'' lang, 75 Unzen schwer, mit Ausnahme des Kopfes sehr gut gebildet.

Zwischen den beiden *Hasenscharten* (Fig. 3. *a*—*b*.), von denen die rechte 1½''', die linke 5''' breit war, zeigten sich, ohne Spur einer Oberlippe, die beiden vereinigten Intermaxillartheile der Oberkiefer; alles, mit Ausnahme der Breite jener Spalten, im frühen Embryozustande ganz regelmässige Formen. Freilich darf man in der 6ten bis 8ten Woche des Embryo noch keinen Intermaxillar*knochen* suchen, indem alle Gesichts*knochen*, mit Ausnahme des Unterkiefers, späteren Ursprungs sind, dass aber die Intermaxillartheile als halbflüssige *Knorpel* auch beim Menschenembryo Anfangs vorkommen, unterliegt wohl keinem gegründeten Zweifel.

Die Haut unter der Nase ging ohne Falte in das Zahnfleisch über, welches die vier regelmässig gestalteten Zahnkeime und Bälge bedeckte (*c.* u. *d.*).

Hinter den Zahnkeimen (*d.*), in der Gegend des vorderen Gaumenloches (*for. incisivum*) hörte jede weitere Trennung von Mund- und Nasenhöhlen ganz auf, der Intermaxillartheil war mit den Nasenfortsätzen des Oberkiefers und Nasenbeinen vereint, in der Mitte stieg die knorplige Scheidewand von der Schädelbasis bis zu den Nasenlöchern allmälig verschmälert hinab,

blos im vorderen Theile eine Trennung in zwei Nasenhöhlen bewirkend.

Der innere Theil der Oberkieferbeine war von ihren äusseren Theilen auch höher hinauf durch die beiden Gesichtsspalten (*e*—*f*.) völlig getrennt. Die Weite dieser Spalten entsprach den Dimensionen der Hasenscharten; die linke um das Vierfache weiter als die rechte; wiederum ein zurückgebliebenes, freilich monströs vergrössertes Bild dessen, was Anfangs Normalform ist, deren Spur bei der gewöhnlichen Ausbildung nur schwach im Infraorbital-Loche und Canale übrig bleibt. Das Innere dieser Spalten war überall mit der scharf abgegrenzten rothen Schleimhaut bekleidet.

Die unteren Augenlieder fehlten ganz, statt des oberen linken existirte nur eine kaum hervorragende Falte (*e*), unter welcher eine zahnfleischartige Substanz (*f*) das Dach der Augenhöhle bekleidete und den Augapfel ganz nach aussen drängte (*g*). Das rechte obere Augenlied (*h*) war normal, jedoch gleichfalls durch eine schwammige, am unteren Rande hervorragende Substanz (*i*) hervorgetrieben, der Augapfel eben dadurch hinabgedrückt.

Im Innern des Gesichtstheiles fehlten die Nasenmuscheln, wahrscheinlich die ganzen Seitentheile des Riechbeins, der Pflugschaar; die Gaumenfortsätze der Oberkiefer- und Gaumenbeine existirten als wenig hervorragende Leisten, von deren hinterem Ende auf jeder Seite zwei kleine Hautfalten, Rudimente des weichen Gaumens hinabstiegen, zwischen denen die Mandeln hervorragten.

Die Gesichtsspalten erstreckten sich am äusseren Theile der Augenhöhlen noch höher zwischen das Stirnbein, Jochbein, die grossen Keilbeinflügel und Scheitelbeine hinauf (*kk*.), und erweiterten sich nun zu einer grossen, zwischen Stirnbein, Keilbein, Scheitelbeinen und Hin-

terhauptbein befindlichen, von Knochensubstanz entblössten Stelle (*l. l.*).

Die Hautbedeckungen verhielten sich hier ganz wie beim angebornen Bauchbruche, verwandelten sich in eine dünne von Haaren entblösste Membran, mit welcher sich im Umfange die Ränder der angrenzenden Knochen, im übrigen Theile die verdickten Hirnhäute von innen her vereinigten.

Die einzelnen Hirnhäute waren nicht zu trennen, doch zeigte sich nach Durchschneidung der bedeckenden Membran (des Bruchsackes) an der inneren Fläche ein den Adergeflechten ähnlicher Ueberzug, die zusammengedrängte *pia mater*.

Vom Gehirn selbst waren die Theile der Basis und das ganze *Cerebellum* vorhanden, ungefähr ⅓ der ganzen Masse des *encephali*; zwischen ihm, dem *tentorium* und der bedeckenden *pia mater* fand sich noch eine ansehnliche Anhäufung schwammiger Sulze; Balken, Gewölbe, Markscheidewand, vordere und hintere Commissur, Vierhügel, Zirbel fehlten ganz; von den Seitenhöhlen und der dritten Höhle waren, gleich der Hirnbasis, die unteren Theile, sammt den in ihnen befindlichen Erhabenheiten und Vertiefungen regelmässig vorhanden, die oberen Gegenden derselben fehlten gleichfalls.

Die Stirnbeine waren, mit Ausnahme der obersten Spitzen und des Augenhöhlentheils, ganz regelmässig entwickelt, von den Scheitelbeinen war nur der untere, nach vorn ganz schmale Theil vorhanden, am Hinterhauptbeine fehlte das von der inneren Querleiste aufwärts gehende Stück.

Erklärung der Tafel.

Tab. VI. Fig. 1.

Theilweiser Hirn- und Schädelmangel mit Gesichtsspalten.

a — *b*. Oberer Mundrand mit doppelter Hasenscharte.
c. Das Zwischenkieferstück mit mangelnder Oberlippe.
d. Die Capseln der Schneidezähne im Zahnfleische.
e. Das linke obere Augenlied als eine kleine Hautfalte vorhanden.
f. Eine schwammige zahnfleischartige Substanz unter dem Augenliede hervorragend.
g. Der herabgedrückte Augapfel.
h. Das obere Augenlied der rechten Seite, weit tiefer hängend als auf der linken Seite.
i. Etwas unter ihm hervorragende schwammige Substanz, welche den Augapfel nach innen drängt.
a — *k*. und *b* — *k*. Die Gesichtsspalten, welche bei *k*. sich ausbreitend, den theilweisen Schädelmangel erzeugen.

In der ganzen Figur erscheint die *rechte* Hälfte weniger monströs als die *linke*.

III.

Bemerkungen über einen Kalbscyklopen.

Von A. Meckel
in Bern.

(Hierzu Tab. VI. Fig. 2. und 3.)

Wenn gleich die Natur bei den regelwidrigen Productionen keine solche *treppenförmig* aufsteigenden Linien bildet, wie dies bei den regelmässigen der Fall ist, wo die Arten der Organismen und noch mehr die Arten unter den einzelnen Organen scharf von den übrigen abgegrenzte Stufen bilden; so erscheinen doch die

aufsteigenden Linien in den Monstrositäten eben so klar als in jenen, wenn gleich in Form eines ununterbrochenen Abhanges, dessen Stufen unendlich sind, indem jedes neu erscheinende Monstrum eine neue Stufe einnimmt. Die Natur variirt allerdings ins Unendliche in Hinsicht der Form der Monstraorgane, keinesweges in Hinsicht ihrer relativen Lage; *Schotts* Monstra mit Gesichten auf der Brust, *penis* im Gesichte u. dergl. werden nie erscheinen.

Eine gewisse Norm in den Wirkungen des Bildungstriebes bei der Monstra-Zeugung ist unverkennbar; eine Entwickelung des Einfachen zum Zusammengesetzteren und Doppelten, eine Reduction der Duplicität auf die Einheit.

In vielen Fällen erscheinen bei diesen regelwidrigen Verdoppelungen einfacher, oder Vereinfachungen doppelter Organe theils die *ursprünglich* regelmässigen Formen *desselben*, theils die *bleibend* regelmässigen *anderer* Organismen, so bei der Vereinfachung des Herzens, der Verdoppelung des Uterus, zum Theil auch wohl der Nierenverschmelzung; in anderen Fällen sehen wir zwar den Bildungstrieb auf ähnliche Weise auf die Organe einwirken, ohne jedoch Producte zu liefern, welche in irgend einer Periode, oder irgend anderswo als regelmässig vorkämen; so bei der Sirenenbildung, Cyklopie und Hirnverschmelzung.

Von der vollkommenen Cyklopie und Monophthalmie schafft der regelwidrig wirkende Bildungstrieb eine Reihe aus unendlichen Gliedern bestehender Formen bis zur vollkommenen Augenbildung, er wiederholt diese Reihe, mit Excess wirkend, bis zur Vollendung von vier Augen zweier getrennter Köpfe auf einem Rumpfe, jedes neue Mittelglied ist eine neue Naturerscheinung, und somit glaube ich auch diesen kleinen Beitrag geben zu dürfen.

Unter den zahlreichen, von *Tiedemann* (s. dess. u. *Treviranus* d. Ä. u. I. Zeitschr. f. Physiol. I. S. 56 ff.) mit grosser Gelehrsamkeit gesammelten Fällen von Cyklopie findet sich keiner, welcher die Eigenthümlichkeit von diesem (wiewohl ich leider ausser dem Schädel und der schlecht ausgestopften Kalbskopfhaut blos das seit langer Zeit im Weingeist aufbewahrte Auge vor mir habe) ganz verdrängte, wenn gleich der einzige, bis jetzt beschriebene Kalbscyklop (*Philos. Transact.* 1665. Nr. 5.) mit demselben viel Aehnlichkeit zeigt.

Tiedemann, *Eller* und *Lenhossek* beobachteten vollkommene Cyklopie, wobei der Augapfel selbst überall einfach erscheint, und nur seine Umgebungen die Verschmelzung beurkunden; in der grösseren Anzahl von Fällen gab es allmälige, oft kaum merkliche Uebergänge, welche die Verdoppelung des Augapfels mehr oder weniger andeuteten; meistens zeigten sich diese Andeutungen mehr im hinteren als vorderen Theile des Augapfels; zwei vollkommen getrennte Hornhäute kamen vor in zwei Beobachtungen von *Tiedemann* (*l. c.* 1ste und 3te Beobacht.), in den von *Collomb*, *Ploucquet* und *L'Eveillé* beschriebenen Fällen und in dem (*Philos. Transact.*) erwähnten Kalbscyklopen. Mit letzterem kommt also der vorliegende Fall (Tab. VI. Fig. 1. u. 2.), in Hinsicht der ganzen Form des Augapfels *fast* überein, wiewohl eine vollkommene Trennung beider Hornhäute nicht vorhanden ist, indem ihre inneren Ränder verschmolzen sind (Fig. 1. u. 2. *aa.*), dabei zeigt jedoch die harte Haut die Spur der Verdoppelung hinten (Fig. 2. *b.*) etwas deutlicher als vorn (Fig. 1. *bb.*).

Vollständig ist hingegen im Innern die Trennung beider ganz regelmässig ausgebildeter Iris- und Ciliarkörper, indem zwischen beiden ein sehr schmaler weisslicher, von der nackten Sclerotica gebildeter Streif verläuft, welcher sich nach oben und unten allmälig

ausbreitet, und im hinteren Theile des Augapfels eine länglich runde Fläche bildet, in welche sich die verschmolzenen Sehnerven einsenken. An den Seiten dieses Streifen sind nach vorn die inneren Ränder der Ciliarkörper und Iriden, nach hinten die der beiden eben dadurch völlig getrennten Aderhäute befestigt.

Die Marksubstanz der von gemeinschaftlicher Faserscheide eingeschlossenen, unter einander verschmolzenen Sehnerven (Fig. 2. *cc.*) verschwindet allmälig und das Neurilem allein bleibt übrig, wie dies auch *Magendie* (*Journ. de Physiol. expérimentale Tom. I.* S. 374 ff.) bei einem Hunde beobachtete. Dem gemäss fehlt aber auch die Markhaut des Auges, welche *Magendie* dennoch gefunden haben will, und es zeigt sich statt derselben blos ein dünner Ueberzug von Zellgewebe an der inneren Fläche der Aderhaut, und auf der erwähnten blossliegenden Sclerotica, von der länglich runden Stelle ausgehend, in welche sich das Neurilem der verschmolzenen Nerven einsenkt, und welche sehr deutlich ein siebförmiges Ansehen zeigt. — Beide Linsen waren ganz normal.

Die *Augenmuskeln* betreffend sagt *Tiedemann* (*l. c.* S. 100.) „sie waren gewöhnlich sehr zahlreich und „stellten eine einfach verbundene und schwer zu ent„wickelnde Muskellage vor", so auch im vorliegenden Falle, denn wiewohl sie alle doppelt vorhanden, und leicht von einander zu trennen sind, so ist es doch grösstentheils hypothetisch, wie man sie ordnen will. Mir scheinen Fig. 1. *cc.* die inneren geraden, Fig. 1. u. 2. *dd.* die unteren geraden, Fig. 1. u. 2. *ee.* die äusseren geraden, Fig. 1. u. 2. *ff.* die oberen geraden zu seyn; Fig. 1. *g.* ist unstreitig das Ende des oberen schrägen, von den geraden bedeckten, Sförmig gekrümmten, durch keine Rolle gehaltenen Muskels der rechten Seite; Fig. 2. *g.* charakterisirt sich freilich durch nichts deutlich

als den noch übrigen oberen schrägen der linken Seite; interessant ist die Verschmelzung beider vorderen schrägen Muskeln (Fig 1. *hh.*) ein Muskelstreif, mit beiden Enden der Sclerotica inserirt; es zeigt sich darin eine Tendenz zur Zweckmässigkeit, denn er würde, bei völliger Duplicität, obgleich einfach, dennoch sehr vollkommen auf beide Augäpfel die gewöhnliche Wirkung äussern.

Der Schädel dieses Cyklopenkalbes charakterisirt sich durch ungewöhnliche Ausdehnung, Anwesenheit mehrerer Fontanellen, Nichthervorragung des zu *einem* verschmolzenen oberen Augenhöhlenrandes und Convexität des Augenhöhlendaches nach unten deutlich als hydrocephalisch. Stirn- und Seitengegend sind hauptsächlich hervorgetrieben, wenn gleich die Seitendimension nicht, wie in menschlichen Hydrocephalis, das *Uebergewicht* über die beim Kalbe weit vorherrschendere Längendimension erhalten hat (6" breit 8" lang).

Die obere Fontanelle ist 4" lang ½—1" breit, die übrigen klein; die Knochenränder im Umfange der Fontanelle völlig glatt, ohne hervorragende Fasern, statt der Nähte überhaupt meistens blos feine Harmonieen.

Zwei grosse symmetrische, länglich viereckige, ¼" hohe, 1" breite Lambdaknochen bilden den oberen Theil des Hinterhauptbeines; an ihren hinteren äusseren Winkeln liegen zwei kleine, einander gleichfalls ähnliche, dreieckige Zwickelbeinchen, zwischen letzteren eine kleine Fontanelle. Blos an diesen Wormischen Knochen sind wohlgebildete Nähte vorhanden, die Schuppe des Hinterhauptbeines ist vom grossen Loche bis 1 Zoll aufwärts gespalten.

Die Verschmelzung der Kopfknochen äussert sich von hinten und oben nach vorn und unten betrachtet durch folgende Einzelnheiten:

Das *Stirnbein* erscheint einfach; keine Spur einer

Stirnnaht; seine Seitentheile nach vorn so zusammengerückt, dass die im gewöhnlichen Zustande 2″ von einander entfernten und auf beiden Seiten stehenden Oberaugenhöhlenlöcher hier beide am vorderen gemeinschaftlichen Rande des Stirntheils, dem oberen Rande der cyklopischen Augenhöhle, nur ¾ Zoll von einander entfernt stehen, auch stellen sie blosse Einschnitte (*incisurae supraorbitales*), dar, da doch sonst beim Kalbe die oberen Augenhöhlenlöcher eben so hoch *über*, als die unteren *unter* den Augenhöhlenrändern geöffnet sind.

Dem Zuge nach innen und vorn waren auch die Jochbeinfortsätze des Stirnbeins und (mit diesen regelwidrig verschmolzen) die Jochbeinfortsätze der Schlafbeine gefolgt; letztere zeigen sich normal mit den Jochbeinen verbunden, die Vereinigung der Stirn- und Jochbeine fehlt, als Folge der Biegung nach innen.

Das *vordere Keilbein* ist in Gestalt zweier länglich runder Flügel vorhanden, in deren Mitte, im Grunde der nur ¼ Zoll tiefen Augenhöhle, befindet sich das grosse einfache, zugleich die obere Augenhöhlenspalte (oder deren Analogon beim Kalbe) vorstellende *foramen opticum*, 7‴ breit, 5‴ hoch, dicht über demselben eine länglich viereckige Fontanelle im Augenhöhlentheile des Stirnbeins, statt der fehlenden *lamina cribrosa.*

Ein noch höherer Grad der Verschmelzung war bei den unteren Gesichtsknochen eingetreten, und sie bilden eine sehr solide gemeinschaftliche Masse.

Die glatte Basis der Augenhöhle besteht aus den, in der Mittellinie durch Anlage verbundenen, oberen Flächen der *Oberkieferbeine*, deren äussere Flächen so nach oben und innen gewandt sind, dass beide Unteraugenhöhlenlöcher dicht neben einander, etwas unter der glatten Fläche liegen, auf welcher das Auge ruht. Siebbein, Nasenbeine und Thränenbeine fehlen ganz.

Die Verschmelzung erreicht ihren höchsten Grad

am vorderen Ende der Oberkiefer, denn hier wird die Spitze des Gesichts durch *ein* mittleres, von oben nach unten plattes, zwischen beiden Oberkiefern liegendes Knochenstück gebildet. Letzteres hielt ich für die verschmolzenen Zwischenkieferbeine, bis ich, durch eine kleine Spalte im vorderen Rande geleitet, einen Backzahnkeim darin entdeckte, und es ist eben dieses Umstandes wegen für eine aus beiden vorderen, den kleinen vorderen Backzahn jeder Seite entfaltenden Stücken der Oberkieferbeine hervorgegangene Bildung zu halten. Jene vorderen Knochentheile des Oberkiefers sind im Embryozustande des Kalbskopfes durch eine feine Gesichtsspalte bis zum Unteraugenhöhlenloche von den hinteren Theilen geschieden, also ihre Absonderung bei dieser Missbildung leicht zu erklären.

Ueber jenem Mittelkieferstück zeigte sich ein Rudiment verschmolzener Intermaxillarknochen, in Gestalt eines kleinen dreieckigen Knochenplättchens.

Von äusserer Nase keine Spur, hinten dagegen blinde Rudimente der *Choanae*, in der aus Oberkiefer-, Gaumen-, Pflugschaar- und Keilbein- Flügelfortsätzen verschmolzenen Masse, deren untere Fläche den knöchernen Gaumen bildete.

Der Unterkiefer überragte den Oberkiefer um $1\frac{1}{2}$ Zoll, war verlängert, vergrössert, stark aufwärts gekrümmt und enthielt nur 2 breite Schneidezähne.

Alle Backenzähne, mit Ausnahme der verschmolzenen vorderen des Oberkiefers waren ordentlich entwickelt.

Annäherung der Gehörwerkzeuge nach vorn war nicht eingetreten, die äusseren Gehörgänge sind indessen durch den hydrocephalischen Zustand zur Seite herabgedrückt.

Erklärung der Tafel.

Tab. VI. Fig. 2. u. 3.

Kalbs - Cyklopenauge.

aa. Beide Hornhäute mit ihren inneren Rändern vereinigt.
bb. Die harte Haut *sclerotica.*
cc. (Fig. 1.) Die Sehnenscheide der Sehnerven.
cc. (Fig. 2.) Die beiden inneren geraden Muskeln.
dd. Die unteren geraden Muskeln.
ee. Die äusseren geraden Muskeln.
ff. Die oberen geraden Muskeln.
g. (Fig. 1.) Das Ende des oberen schrägen Muskels der rechten Seite.
g. (Fig. 2.) Der obere schräge Muskel (?) der linken Seite.
hh. Die unteren schrägen Muskeln, verschmolzen.

IV.

Beitrag zur Lehre von der Entstehung der Herzpolypen.

Von A. Meckel.

(Hierzu Tab. VI. Fig. 4.)

Das Marksarkom des Herzens, oder der wahre Herzpolyp erscheint bekanntlich in Gestalt rundlicher, zwischen den Muskelbündeln der inneren Fläche des Herzens hervorragender, in denselben wurzelnder Säckchen, in welchen die markartige Substanz enthalten ist. In der Leiche einer 54jährigen, allmälig apoplektisch verstorbenen Frau, fand ich die hier dargestellte (Fig. 3. *aaa.*), mit sehr vielen Wurzeln zwischen den kammförmigen Muskeln des rechten Vorhofes eingewachsene, durch das *ostium venosum* (*bb.*) in den Ventrikel hinabhängende Faserstoffmasse, deren Inneres hin und wieder kleine neu entstandene Blutgefässe zeigte. Sollte

man nicht vielleicht annehmen können, dieser Pseudopolyp habe bei längerem Fortleben der Person, welche er selbst wohl durch die Stelle, welche er einnahm, getödtet haben mag, allmälig die Organisation des weichen Scirrhus oder Blutschwammes erlangen, und dann auch die vollendete Structur eines wahren Herzpolypen erlangen können?

In andern Organen würden freilich dergleichen Concremente vielmehr eine ichoröse Auflösung erleiden, im Herzen aber, vom belebenden Einflusse des Blutes beständig umgeben, könnte ja wohl die Auflösung und Zerstörung auf halbem Wege gehemmt werden, so dass die mark- oder eiterartige Substanz im Innern des auf diese Weise entstandenen *wahren* Herzpolypen vielleicht Jahrelang unverändert bliebe.

Erklärung der Tafel.

Tab. VI. Fig. 4.

Ein Herzpolyp im Entstehen.

aa. Die Wurzeln des Polypen in den kammförmigen Muskeln des rechten Vorhofes.

bb. Ostium venosum.

V.

Anatomische Bemerkungen.

Von A. Meckel.

Beim *Americanischen Krokodill* (*C. Alligator*), sind die Ursprünge der Arterien, welche nach *Cuvier* einzeln aus dem Ventrikel entspringen, innerhalb des Herzbeutels auf die Weise unter einander verwachsen, dass sie ganz das Ansehen des Aorten-Bulbus der Fische

haben, indessen deuten äusserliche Längenfurchen die innere Trennung der Arterien an. Jede dieser Arterien erleidet jedoch eine beträchtliche Erweiterung an dieser Stelle, so dass dieser Uebergang von Fischbulbus zu völliger Trennung der Arterienursprünge fast denselben Umfang hat als die Herzkammer, von welcher er durch die Kreisfurche stark geschieden ist. Erst an der Grenze des Herzbeutels trennen sich die Körper- und Lungenarterien auch *äusserlich*.

Die Vereinigung beider absteigender Aorten in der Bauchhöhle geschieht durch eine äusserst dünne Anastomose.

Die Nabelvene (nach *Jacobsen*) ist bei demselben Thiere einer der Hauptzweige der Pfortader, der *ductus venosus* jedoch völlig geschlossen.

Die Endigungen der Bronchien in den Lungen sind bei *C. Alligator* sehr vogelähnlich, mehrere Oeffnungen an der oberen (bei den Vögeln an der unteren) Fläche, entsprechen eben so vielen Abtheilungen der, nicht wie bei den niederen Reptilien einfachen, sondern (als Uebergang zur Vogelbildung) mehrfachen Haupthöhle der Lungen.

Die untere Fläche der Zunge zeigt bei demselben ein sehr regelmässiges Gewebe vom Zungenbeine kommender, einander durchkreuzender Muskelbündel, wie die Sehnerven der Vögel oder die Stränge der Pyramiden in der *med. oblongata* beim Menschen.

Die Grimmdarmsklappe ist bei demselben halbmondförmig, hymenartig mit kleiner Oeffnung; die zwischen Dickdarm und Cloake befindliche Klappe schloss sich beim Trocknen so völlig, dass weder Luft noch Quecksilber hindurchzubringen war, ist also im frischen Zustande wahrscheinlich eine feine, schräg durchgehende Spalte.

Der Kehldeckel des gemeinen Schwanes ist so

gross und hervorragend, obgleich hautartig biegsam, dass man kaum begreift, wie er so lange übersehen werden konnte. Bekanntlich hat *Nitzsch* (dieses Archiv 1827. Heft 1.) zuerst ein Rudiment der *epiglottis* bei einigen Vögeln bemerkt.

Bei der Quakente (*A. clangula)* existirt ausser einem sehr grossen, eine Vertiefung im Brustbeine ausfüllenden unteren knöchernen Kehlkopfe noch eine Erweiterung der Luftröhre im unteren Theile des Halses, wobei sich die Luftröhrenringe, zum Vierfachen der übrigen erweitert, schräg von hinten nach vorn auf die Weise von oben nach unten in einander schieben, dass diese Stelle bis auf das *Sechsfache verlängert* werden kann.

Mehrere (vielleicht alle) Gräthenfische zeigen eine Spur der beim Stör, Neunauge u. a. vorhandenen gemeinschaftlichen Wirbelkörperröhre; nach einiger Maceration erscheint ein feines Loch in der Scheidewand zwischen der oberen und unteren Aushöhlung des Wirbelkörpers, beim Aal und der Lachsforelle (*S. Trutta*) habe ich dies gesehen.

Bei einem Taubstummen fand ich (das Präparat wird aufbewahrt) beide Geruchsnerven-*bulbi* thierähnlich, wenigstens doppelt so dick als im Normalzustande; die Gehörnerven nicht merklich alienirt.

Bei einer männlichen Gans mit 2 überzähligen unvollkommenen, unter einander und mit ihrem Beckenrudimente anchylosirten, mit dem übrigen Skelette nur durch Bandfasern verbundenen hinteren Extremitäten fand sich ein unvollkommener zweiter *penis* mit seiner Scheide, als Anhang der Cloake, mit sehr feiner äusserer Hautöffnung (Nebenafter), und an der Eintrittsstelle der beiden normalen Blinddärme noch das Rudiment eines dritten (*Nitzsch* beobachtete 2 Paare weit von einander entfernter Blinddärme in einem ähnlichen Falle).

Bei einem neugebornen weiblichen Hirsch (*C. elaphus*), mit dem Rudimente einer dritten hinteren Extremität, dessen Scheide und Uterus ich aufblies und trocknete, zeigt die Scheide von der Mitte an aufwärts nicht weniger als 4 vollkommene und ein unvollkommenes fünftes *hymen*.

VI.

Dreifache Wirbelarterie.

Beobachtet von A. Meckel.

(Hierzu Tab. VII. Fig. 4.)

Die *Wirbelarterie* entspringt bekanntlich (die hier gehörigen Fälle s. *J. F. Meckels* Handb. d. Anat. III. S. 135. von ihm selbst, *Henkel* und *Huber* beobachtet) zuweilen mit zwei Wurzeln, theils (auf der linken Seite) aus dem Bogen der Aorta und der Subclavia, theils (auf der rechten Seite) an zwei verschiedenen Stellen der Subclavia; ein dreifacher Ursprung derselben, wie ihn die 1ste Fig. zeigt, ist vielleicht noch nicht beobachtet worden, ich fand ihn auf die dargestellte Weise bei einem 36jährigen Manne; die beiden Hauptzweige, mit welchen sie entsteht, kommen unmittelbar aus der Subclavia der rechten Seite, ½ Zoll von einander entfernt; der tiefere (Fig. 1. *b.*) auf ungewöhnliche Weise aus der vorderen Fläche der Schlüsselbeinarterie entspringend, übertrifft an Stärke den *normalen*, aus der hinteren Wand des Stammes zum Loche des sechsten Halswirbelquerfortsatzes übergehenden Zweig (Fig. 1. *a.*), mit welchem er sich dicht über dem fünften Querfortsatze vereinigt, zu beiden kommt nun eine Linie höher, gleichfalls noch unter dem Eingange in das vierte Wirbelloch,

die dritte kleinere, aus der unteren Schilddrüsenarterie abgehende Wirbelarterie (Fig. 1. *c.)*, und alle drei gehen vereint vom vierten Querfortsatze den normalen Weg. Die aufsteigende Nackenarterie, mit welcher diese dritte Wirbelarterie im Verlaufe Aehnlichkeit hat, war ausserdem regelmässig vorhanden.

Erklärung der Tafel.

Tab. VII. Fig. 1.

Dreifache Wirbelarterie der rechten Seite.

a. Die eigentliche normale Wirbelarterie.
b. Die untere, gleichfalls aus dem Stamme der Subclavia entspringende accessorische.
c. Die obere kleine accessorische, aus der unteren Schilddrüsenarterie entspringend.

Alle 3 vereinigen sich über dem 5ten Wirbelloche.

VII.

Scheinbarer Uebergang einer Saugader in eine Vene.

Von A. Meckel.

(Hierzu Tab. VII. Fig. 2.)

Nachdem mir neuerdings eine vollständige Anfüllung des *ductus thoracicus*, bis zu seiner gewöhnlichen Einmündungsstelle in das Venensystem vom Rücken des *grossen Zehen* aus, mit allen auf dem Wege vorkommenden Nebenverzweigungen, Drüsen und Geflechten sehr schön gelungen war, fand ich mich in der Ansicht bestärkt, es existire beim Menschen kein Afterübergang des Lymphsystems in die Venen, denn nie geht das *Quecksilber* auch nur um eine Linie weiter,

wenn es einen freieren Weg antrifft (offenbar aber ist ein, auch nur feiner Uebergang in eine Vene ein freierer Weg als der Fortgang im Saugadersysteme), wiewohl die Lymphe im Leben durch dergleichen freiere Wege nicht am Fortgange zum Brustgange gehindert wird, indem sonst jede Hautwunde gefährlich werden müsste.

Zwar hatte ich früher bei Injection der Gekrös-Saugadern von *Chelone Mydas* das Quecksilber vom Darmkanal durch die Gekrösvenen zurückkommen *gesehen*; doch waren mir auch mehrmals, bei *keineswegs feinen* Wachsinjectionen in die *Arterien* der Nieren und Extremitäten, die Venen angefüllt worden; alles Folgen abnorm entstandener Uebergänge.

Indessen ersuchte ich Hrn. Prof. *Gerber*, welcher schon ehemals den Uebergang einzelner Saugadern in Venen mit völliger Sicherheit beobachtet hatte, mir bei nächster Gelegenheit ein solches Präparat zu zeigen, und bald erschien er mit der Aeusserung: er wolle mir jetzt den klaren Beweis übergeben, ich solle ihn mit Händen greifen.

Wirklich ist das sehr wohl erhaltene Präparat (Fig. 2.), aus dem Gekröse eines Pferdes, von der Art, dass es Anmassung seyn würde, darüber bestimmt absprechen zu wollen. Der Saugaderzweig (*aa*), vom Dünndarm aus angefüllt, verästelt sich in die Drüse (*b*), von hier wird durch einige Verbindungsgefässe die daneben liegende Drüse (*c*) angefüllt; aus derselben kommt das, augenscheinlich und ganz gewiss in die Gekrösvene (*A*) zurückführende Gefäss (*d*).

Auf der einzigen Frage beruht die ganze Entscheidung *dieses* Falles: War das letztere Gefäss eine Saugader oder eine Vene?

Hr. *G.* erklärte sich unbedenklich für die erstere Annahme, theils wegen der mit zwei deutlichen Klap-

pen versehenen Einmündung in die Vene (*e*), theils aus dem Grunde, weil kein anderer Venenzweig vom Gekröse in den concaven Theil eines grösseren Stammes gegen den Darm hin zurücklief. Ersteres findet indessen bekanntlich bei der Einmündung der Venen in einander meistens auch Statt, wenn gleich im Gekröse seltener als anderwärts; letzteres (ein Rückgang gegen den Darm hin) eben so selten bei den Saugadern. Noch erwähnte Hr. *G.* der bei den Pferden vorkommenden sehr grossen Aehnlichkeit zwischen Saugadern und Venen, der geringen Anzahl von Klappen u. dergl., indessen kann dieser Umstand nur dazu dienen, die Täuschung zu vermehren.

Das äussere Ansehen des Gefässes (*d*) ist mehr venenähnlich als das von (*a*). Hr. *G.* gab diesen freilich auch nichts entscheidenden Umstand zu; der Ursprung der Anfüllung des Gefässes (*d*) ist in der Drüse (*c*) verborgen; ähnliche Venenanfüllungen kommen *regelmässig* bei Injection des Nebenhodengefässes bei Hunden vor, dennoch wird Niemand behaupten, *Samengefässe* gingen in die Venen über; so mangelt auch hier dem beobachteten Phänomen alle Beweiskraft, und die Anfüllung der Saugadern hatte mit dem Uebergange des Quecksilbers in die Vene ihr Ende erreicht.

Erklärung der Tafel.
Tab. VII. Fig. 2.

Scheinbarer Uebergang einer Saugader in eine Vene.

AA. Eine Gekrösvene vom Pferde.
aa. Ein vom Dünndarm kommendes Lymphgefäss.
b. Eine Gekrösdrüse, in welche das Lymphgefäss übergeht.
c. Eine andere Gekrösdrüse, welche mit *b.* zusammenhängt.
dd. Ein Gefäss (Saugader oder Vene?), welches aus der Drüse *c.* in die Gekrösvene übergeht.
e. Stelle des Ueberganges mit 2 Klappen versehen.

VIII.

Carotis interna und Steigbügel des Murmelthieres und Igels.

Von A. Meckel.

(Hierzu Tab. VII. Fig. 3—8.)

Kürzlich wurden mir zwei Knöchelchen überbracht mit der Bemerkung: es seyen die Gehörwerkzeuge einer Katze; der Steigbügel sey fixirt, indem der *Fallopische* Kanal zwischen seinen Schenkeln hindurchginge. Wirklich sah ich einen relativ zum Felsenbein ungewöhnlich grossen Steigbügel, zwischen dessen Schenkeln ein, verhältnissmässig sehr dicker, Knochencylinder von der Knochenwand der Paukenhöhle und des Vorhofes so hindurch lief, dass eine Herausnahme des Steigbügels ohne Zerstörung unmöglich war.

Dass die Knochen keiner Katze angehörten, zeigte die angestellte Vergleichung mit anderen Katzenknochen; dass der Knochencylinder hohl sey, war allerdings ganz richtig, seine Wände waren sehr dünn; ob er für den Fallopischen Kanal zu halten seyn müsse, schien mir zweifelhaft, nachdem ich letztere vom inneren Gehörgange an mit der Feile verfolgte; er ging zwar zu jenem Steigbügelkanale hin und schien sich mit ihm zu vereinigen, doch konnte ich auch von einem wie vom anderen andere Ausgänge verfolgen, und ich blieb über diesen Punkt im Dunkel.

Sehr schwierig erschien mir Anfangs die Frage, welchem Thiere jene ausgezeichnete Bildung eigen seyn möchte? (Denn dass keine Abnormität im Spiele sey, bewies beinahe die seitliche Gleichheit.) Doch fand ich bei einiger Ueberlegung, dass sie weder einem *ausländischen* noch einem *seltenen einheimischen* Thiere angehören könnte; erstere kommen gar nicht hieher, letz-

tere erhält das zoologische Museum zum Ausstopfen, zugleich leitete mich eine hinter dem inneren Gehörorgan befindliche Grube, welche, nach Analogie der Vögel, zur Aufnahme der Flocken des kleinen Gehirns zu dienen schien, auf Verfolgung der Spur bei den Nagethieren, und nun war die Wahl nicht gross.

Hase, Kaninchen, Meerschwein, Eichhorn, Ratte etc. zeigten freie Steigbügel, zufällig besass ich die einzelnen Kopfknochen eines vor langer Zeit injicirten und macerirten Murmelthieres; aus den Paukenhöhlen desselben zog ich jetzt Hammer und Ambos sehr leicht heraus, kein Steigbügel war zu finden; bei Eröffnung der Paukenhöhle wurde indessen das ganze Problem sogleich gelöst.

Mangili läugnet bekanntlich (*Annales du museum T. X.* S. 462.) die Existenz der *inneren Carotis* beim Murmelthier, und findet in dem dadurch für das Gehirn entstandenen Blutmangel eine Bedingung des Winterschlafes (indem es blos durch die Wirbelarterien Zufluss bekomme), natürlich musste ihm auch die Merkwürdigkeit ihres Verlaufes verborgen bleiben.

Die *innere Carotis* des Murmelthieres (was ich gerade an diesen alten ganz vollständig macerirten Knochen sehr gut bemerken konnte), ist relativ nicht eben kleiner als bei verwandten Thieren, oder bei kleinen Carnivoren (Igel, selbst Katze) und geht (wahrscheinlich ganz ohne Wundernetz) in das gerissene Loch zwischen Hinterhaupt und Schlafbein, von hier in die hintere Oeffnung des *canalis caroticus*, und dieser ist es, welcher vollständig knöchern, erst in den Wänden der Paukenhöhle und des Labyrinths, dann zwischen beiden Schenkeln des weiten Steigbügels (Fig. 1. *a*. 2.) hindurch, hierauf weiter in der Wand des Felsenbeins verläuft, dann am vorderen Theile des Felsenbeins seine Oeffnung hat, und nun auf den Flügeln des Keilbeins

weiter nach vorn verläuft. Seine Wände sind in dem ganzen Verlaufe durch das Schlafbein so dünn, dass die eingespritzte rothe Wachsmasse hindurchschimmert.

Aehnlichen Verlauf durch die weite Oeffnung der Steigbügelschenkel hat die innere *Carotis* auch beim *Igel*, nur fehlt hier der knöcherne Kanal, und der Steigbügel kann daher nach hinlänglicher Maceration herausgenommen werden. Auch dies bemerkte ich bei Betrachtung der einzelnen Kopfknochen eines vorher injicirten, nachher macerirten Igels. Auf der einen Seite war die Arterie angefüllt, der *stapes* sass auf ihr fest, auf der andern war beides nicht der Fall.

Die Form des Steigbügels beim Igel ist diesem Arteriendurchgange gemäss so modificirt, dass sein äusserer Schenkel (Fig. 3.) eine Ausbiegung macht, welche die Carotis einnimmt, während der innere vom Capitulum zur Basis ganz gerade, in rechtem Winkel hinabsteigt.

Beiläufig sind hier noch die Steigbügel des Schweines (Fig. 4.) mit sehr kleinem Knöpfchen, des Meerschweinchens (Fig. 5.) mit sehr kleiner Oeffnung und grossem Knöpfchen, dem ein ganz besonders grosses Sylvisches Knöchelchen entspricht, und der Katze (Fig. 6.) zur Vergleichung der *Form* abgebildet [1].

---

1) Ich halte es für Pflicht gegen meinen Bruder, zu bemerken, dass ihm bei der vorstehenden Untersuchung des Steigbügels die Untersuchungen des Herrn Professor *Otto (De animalium quorundam, per hyemem dormientium, vasis cephalicis et aure interna* in *N. act. phys. med. XIII.* 23. *sqq.* 1826.) unbekannt waren, indem er sie ausserdem angeführt haben würde. Ungeachtet seine Beobachtungen die *Otto*'schen hauptsächlich nur bestätigen, glaubte ich sie dennoch nicht unterdrücken zu dürfen.

F. Meckel.

Erklärung der Tafel.

Tab. VII. Fig. 3—8.

Steigbügel einiger Thiere.

3. Die innere Carotis des Murmelthiers, zwischen den Schenkeln des Steigbügels hindurch gehend, dreifach vergrössert.
4. Durchschnitt des knöchernen Kanals der Carotis interna des Murmelthieres, dreifach vergrössert.
5. Steigbügel des Igels, durch welchen gleichfalls die Carotis interna geht, dreifach vergrössert.
6. Steigbügel des Schweines, zweifach vergrössert.
7. Steigbügel des Meerschweinchens und Sylvisches Knöchelchen, zweifach vergrössert.
8. Steigbügel der Katze, zweifach vergrössert.

IX.

Einige Beiträge zur physiologischen und pathologischen Anatomie.

Von Dr. A. Hohl.

1.

Ein Beitrag zur Vervielfachung der Organe, ohne Erblichkeit in einer Familie.

Maria *Schermer*, eine gesunde und regelmässig gebildete Frau zu Halle, gebar unter sechs Kindern vier unregelmässig und zwei vollkommen wohlgebildete. Der Vater dieser Kinder ist ein gesunder, robuster Mann, und hat keine Spur von der bei den vier Kindern vorkommenden Verunstaltung an sich. Weder in seiner Familie, noch in der seiner Frau zeigte sich je eine verwandte Verunstaltung.

Es gebar diese Frau fünf Knaben und ein Mädchen, von denen der älteste Knabe gegenwärtig zehn Jahre alt und normal gebildet ist. Der zweite Knabe

starb zwei Tage alt, und war wie der erste, regelmässig gestaltet. Der dritte Knabe, jetzt sechs Jahre alt, hat an beiden Händen neben dem Knöchel des kleinen Fingers an der äusseren Fläche ein Fingerrudiment von der Grösse einer Erbse, ohne Nagelbildung. Es besteht aus Fett und Haut. An beiden Füssen ist die zweite und dritte Zehe von hinten nach vorn verschmolzen. Es stehen übrigens sämmtliche Zehen im richtigen Verhältnisse. Der Mittelfussknochen sind fünf.

Der vierte Knabe, jetzt vier Jahre alt, hat nur eine ganz geringe Andeutung dieser Verwachsung an der zweiten und dritten Zehe, so dass die Mittelfussknochen dieser Zehen nach vorn in einem spitzen Winkel sich nähern, wodurch diese Zehen an ihren Wurzeln enger stehen, und eine kleine, keilförmige Fleischwulst zwischen beide sich einschiebt. Diese Bildung sieht man am linken Fusse deutlicher als am rechten. Die Hände sind regelmässig gebildet. Gerade dieselbe Abweichung zeigt das nun folgende fünfjährige Mädchen.

Das sechste Kind, ein Knabe, hat an beiden Füssen verschiedene Bildung, und vereint so die Bildungsabweichungen seiner Geschwister. An beiden Füssen nämlich befinden sich sechs Zehen, welche am rechten Fusse vollkommen vereinzelt sind. Es erscheint aber an ihnen, und zwar an den Mittelfussknochen der sechsten und fünften Zehe dieselbe Bildung, wie ich sie vom vierten Knaben und dem Mädchen angegeben habe. Am linken Fusse aber ist die sechste und fünfte Zehe am hinteren Gliede verschmolzen, während die vorderen Glieder ganz getrennt sind. Der Mittelfussknochen sind sechs. Auf den sechs Zehen beider Füsse sind Nägel, und ihre Grösse und Länge ist in gutem Ebenmaasse.

Wie es schon merkwürdig ist, dass sich das Uebermaass der bildenden Thätigkeit durch vermehrte

Zahl der Organe hier bei den *spätern* Kindern zeigt, und bei dem letzten die zu grosse Energie der bildenden Kraft am vollkommensten hervortritt, so ist es aber auch interessant, wie die Natur, an Vervielfachung sich versuchend, dabei auf die Extremitäten sich beschränkte, und zugleich die Vervielfachung durch Verschmelzung auszugleichen suchte. Denn indem wir bei dem dritten Knaben ein sechstes Fingerrudiment finden, bemerken wir an den Zehen Verschmelzung; und während das sechste Kind sechs Zehen zeigt, erscheint daneben an beiden Füssen mehr oder weniger die Neigung zur Verschmelzung. Die letztere gehört hier mehr der linken, das Mehrfachwerden der rechten Seite an. Ja es scheint sogar diese Wechselbeziehung hier auf die Geschwister sich zu erstrecken (*Morand*, *Rech. s. quelq. conf. monst. des doigts, in M. d. Paris* 1770. *T.* 7. *Van Doeveren, observ. acad.* S. 259.). Einen hierher gehörigen interessanten Fall sah ich in einer Buchbinderfamilie, wo bei zwei Knaben das hintere Glied des Zeige- und Mittelfingers durch eine, einer Schwimmhaut ähnliche Haut verbunden waren, während bei dem, zwischen beiden Knaben geborenen, Mädchen sechs Zehen vorhanden sich zeigten.

Es dient auch dieser Fall zum Beweise, dass die Natur selbst in den Bildungsabweichungen nach gewissen Gesetzen verfährt, welches sich in dem gegebenen Falle theils durch die gradweise Verschiedenheit des Mehrfachwerdens in einer und derselben Familie, theils aber auch durch die Symmetrie der Abweichung genügend bekundet. Demgemäss hat der dritte Knabe an derselben Stelle beider Hände ein sechstes Fingerrudiment, und an beiden Füssen findet die partielle Verschmelzung an der zweiten und dritten Zehe Statt. Ebenso ist die Verwachsung der zweiten und dritten Zehe bei dem vierten Knaben und dem Mädchen symme-

trisch, gleich der Erscheinung der sechs Zehen, und der Verschmelzung der sechsten und fünften Zehe an beiden Füssen bei dem letzten Kinde.

Schmucker und *van Doeveren* sahen ähnliche Verunstaltungen an Kindern, deren Eltern regelmässig gebildet waren. (*J. F. Meckel*, Handbuch der pathologischen Anatomie. I. S. 16. u. s. w.)

2.

Missbildungen aus zu geringer Energie der bildenden Kraft.

Ein schwächlicher, kränkelnder, aber wohlgebildeter Mann, unverheirathet, ist Vater von drei Kindern, die er mit drei verschiedenen Müttern, welche sowohl gut gestaltet, als auch gesund und kräftig sind, zeugte.

Dem ersten Kinde, einem gracilen Mädchen fehlt der Ohrknorpel auf beiden Seiten. Das Gehör ist gut, die übrige Körperbildung regelmässig. Das zweite Kind, ein Knabe, ist ein *Hypospadiaeus*, und, wenn gleich wohl gestaltet, doch sehr schwächlich. Das dritte Kind, ein Knabe, hat eine Hasenscharte und Wolfsrachen, und wurde todt geboren. Leider ist dasselbe der weiteren anatomischen Untersuchung entzogen worden.

Interessant in der That scheint mir hier das Vorkommen von Missbildungen, die ein Stehenbleiben auf einer niederen Bildungsstufe sind, deren Grund, bei der Verschiedenheit der Mütter wohl nur im Vater gesucht werden dürfte, dessen schwache Körperconstitution nachstehende Erklärungsweise vielleicht zulässt, wenn ich auch das Hypothetische derselben abzuläugnen weit entfernt bin.

Wie sich Bezugs der Bildungs-, Bewegungs- und Sensibilitätserscheinungen eine Aehnlichkeit durch Ma-

gnetismus und Elektricität darthun lässt, wenn wir die Producte der Imponderabilien mit den organischen, die Substanzen, in welchen die Imponderabilien am thätigsten sind, und worin die organischen Kräfte wirken, vergleichen; wenn wir ferner die Erscheinungen, welche die Imponderabilien darbieten, mit denen, welche die organische Kraft bezeichnet, zusammenstellen, und endlich, wenn wir den Einfluss jener auf den Organismus, und das Verhalten des Organismus zu jenen beachten, so lässt sich auch in Hinsicht des Generationssystems und seiner Erscheinungen eine Aehnlichkeit mit dem Magnete und der Electricität nicht verkennen.

Es ergiebt sich der Vergleich durch nachstehende Sätze:

1) Der Magnet wird stärker dadurch, dass man ihm mehr tragen lässt, und seine Kraft geht verloren, wenn man ihn unbeschäftigt lässt; so hängt der Geschlechtstrieb von der Macht der Gewohnheit, d. h. von der mehr oder weniger häufigen Ausübung ab.

2) Die beiden Pole werden als zwei einander entgegengesetzte Kräfte betrachtet; so steht das Sensorium und Generationssystem in Antagonismus.

3) Daraus, dass, wenn ein sehr starker Magnet einem schwachen in die Nähe gebracht wird, die südliche Polarität durch Null in die nördliche übergeht, ergiebt sich, dass von den zwei verschiedenen magnetischen Materien die eine die andere schwächt; so ist die Productionsfähigkeit stärker, wo die geistige Thätigkeit erloschen ist, und wo die Zeugungsfunction entwickelter ist, ist das Nervensystem fehlend oder zurückgestellt. Bei den Mollusken grosse Genitalien, und geringe Entwickelung der Nerven. Ebenso tritt bei niederen Thieren, wo das Nervensystem schwach entwickelt ist, die Zeugungsfähigkeit früher ein.

4) Die zwei einander entgegengesetzten Kräfte zei-

gen erst elektrische Erscheinungen; so sind zur Erzeugung des neuen Organismus zwei Geschlechter nöthig.

Dass es Thiere mit nur weiblichen Genitalien giebt, steht dem nicht entgegen, insofern das Weibliche das Männliche überwiegt, je tiefer es steht, wo dann nur eine immer geringere entgegengesetzte Kraft zur Productivität erfordert wird, wie wir ja auch in der That in den Ovarien Haare, Knochen, Zähne entwickelt finden, die wohl Producte erhöheter Phantasie und mechanischen Reizes der Geschlechtstheile seyn mögen.

5) Der Zusammenhang des Gehirns mit dem Generationssystem ist eine Thatsache, die sich aus mehreren ergiebt; so ist der Zusammenhang der elektrischen Organe bei elektrischen Thieren mit dem Gehirne nothwendig, denn wird die Verbindung der Nerven dieser Organe mit dem Gehirne aufgehoben, so erlischt die elektrische Fähigkeit.

6) Wie durch das Reiben in den ursprünglich elektrischen Körpern, als im Glas, Siegellack, Schwefel u. s. w. die Elektricität erregt wird, so wird im weiblichen Organismus die höchste Empfindung, Entstehung eines neuen Organismus durch Frictionen des *coitus* hervorgerufen.

Alle elektrischen Erscheinungen entstehen durch Uebergang dieser Materie; so entsteht der neue Organismus durch Uebergang des Männlichen in das Weibliche.

8) Das männliche Individuum wirkt auf das weibliche formend, wie der Magnet und elektrische Schläge auf das nicht magnetische Eisen.

Die Einwirkung der elektrischen Schläge aber erzeugt Verschiedenheit der Formen, nach dem Grade der Kraft, mit der sie geschieht. Wirkt ein positiv elektrischer Funke auf Eisenfeilspäne schwach, so stellen die Figuren vielfach verzweigte und kleine Strahlen dar, ist er dagegen stark, so finden sich weniger, aber

stark abgegränzte Strahlen. Lässt man die negative Elektricität schwach einwirken, so findet man Figuren, die nur als eine Staubwolke erscheinen, die durch kleine wellenförmige Anhäufung des Pulvers ungleich gemacht wird; ist sie aber stark, so bildet sich eine kreisförmige Figur, welche von dem Ringe des Staubes, der sie umgiebt, stark begränzt ist. Vergleichbar nun damit ist die Verschiedenheit zwischen den niederen und höheren Formen. Je niederer die Thiere stehen, desto vielfacher ist ihre Zusammensetzung, je höher, desto einfacher, desto mehr Einheit. Ebenso findet man bei niederen Thieren zwar so viele Organe als bei höheren, allein mit weniger Absonderung und Begränzung, mit mehr Verschmelzung als Trennung.

Aus dieser Aehnlichkeit und Vergleichung der elektrischen Erscheinungen mit dem Generationssystem und seinen Erscheinungen dürfte nun das Resultat gezogen werden, dass die Zeugung ein elektrischer Act sey, begründet in der verschiedenen Polarität beider Geschlechter, insofern im Männlichen die positive Elektricität (Oxygen), im Weiblichen die negative (Hydrogen) vorwaltet. (*Autenrieth*, über die Verschiedenheit beider Geschlechter. *Reils* Archiv. VII. S. 1 — 131. *Sprengel*, *inst. med. T. I.* S. 282. u. s. w.). Die zwei einander entgegengesetzten Kräfte zeigen die elektrische Erscheinung, durch welche und zwischen welcher der neue Organismus, wie der elektrische Funke, entsteht und losgerissen wird, gleichwie durch den elektrischen Funken aus den beiden Elementen, dem Hydrogen und Oxygen, das Wasser gebildet wird [1]). Wie

1) Der elektrische Funke zerlegt auch wieder das Wasser in die zwei Elemente, vielleicht weil die Elektricität der magnetischen Kraft, die sie bindet, überhaupt nachtheilig ist. Vielleicht liegt auch darin der Grund, dass der Blitz so schnell

aber die Kraft der Einwirkung des elektrischen Funkens nicht gleichgültig ist, bezugs der Formen, die sie erzeugt, so wird auch die Intensität der Einwirkung des Männlichen auf das Weibliche, in Hinsicht der Productivitätsbestimmung bezugs eines neuen Organismus und der Formbildung Bedeutung haben. Da also, wo die Einwirkung des Männlichen auf das Weibliche schwach ist, wird die Bildung niederer Formen, das Stehenbleiben auf niederen Bildungsstufen begünstigt werden, so wie wir eine grössere Aehnlichkeit in den Formen sehen, wenn auf die berührte Masse die Elektricität einwirkt, als wenn wir die Pole des Magnetismus einwirken lassen.

Es dürfte vielleicht auch im Verhältnisse der positiven Elektricität im Manne und der negativen im Weibe die Geschlechtsbestimmung für den neuen Organismus liegen, so wie daraus für Missbildungen, welche keine mechanische Ursache bieten, Erklärungsweisen gefolgert werden dürften.

3.

Verwandte abweichende Bildungen im Auge, in einer Familie durch Erblichkeit fortgepflanzt.

Ein gesundes und wohlgebildetes Elternpaar, von dem der Vater blond, die Mutter aber brünett ist, zeugte 5 wohlgestaltete Kinder, und zwar 3 Knaben, 2 Mädchen. Der Vater hat in der Blendung des rechten Auges, und zwar an der äusseren Fläche, bei übrigens hellgrauer Färbung derselben, einen hellbrau-

das Leben endet, weil das magnetische Verhältniss in den Blutkügelchen aufgehoben wird, woraus sich die eigenthümliche Beschaffenheit des Blutes bei den vom Blitz Getroffenen erklärt. Wirken Gifte nicht vielleicht ähnlich?

nen Fleck, der vom inneren Rande der Blendung nach dem äusseren hin oval verläuft, und in der Kindheit des Mannes, in Folge einer Verletzung mit dem Federmesser, entstanden seyn soll, wodurch auch die Pupille hier etwas nach aussen gezogen erscheint.

Der erste Knabe ist blond, und hat in der Iris des rechten Auges dieselbe gefleckte Färbung und Bildung, wie man sie beim Vater sieht. Die übrige Färbung der Blendung ist hellgrau, wie die des linken Auges. Wie bei dem Vater geschieht auch hier die Veränderung der Pupille, Zusammenziehung und Ausdehnung nur sehr gering und langsam, während sie schneller und vollkommener auf dem linken Auge Statt findet.

Das zweite Kind, eine Blondine, hat ohne sonstige Bildungsveränderung der Pupille zwei ganz verschiedene Augen. Die Blendung nämlich des rechten Auges ist heller gefärbt als die des linken.

Das dritte Kind, eine Brünette, hat dunkle Augen und keinen Fleck, beide Pupillen sind vollkommen rund.

Das vierte Kind, ein blonder Knabe, hat nur ein lichtbraunes Fleckchen im rechten Auge, hier aber nach dem inneren Augenwinkel hin. Die Pupille ist nicht verändert.

Das fünfte Kind, auch ein blonder Knabe, hat blauliche, ganz natürliche Augen.

Merkwürdig in der That ist diese erbliche Bildung, die zwar nicht constant nur bei den Knaben dieser Familie vorkommt, doch aber nur bei den Kindern mit blondem Haare auftrat. Ebenso sehen wir nur bei dem ersten Kinde die vollkommene Nachbildung, während sie bei den folgenden Kindern immer mehr verschwindet, und selbst bei dem dritten und fünften, wenn gleich dieses ganz blond ist, fehlt.

Bloch in seinen medicinischen Bemerkungen, Ber-

lin 1774. S. 2 und folgende, erzählt von einem interessanten Familienzeichen in den Augen. Der Vater hatte in beiden Augen eine längliche Pupille, welche die Gestalt eines an beiden Enden abgerundeten Kegels hatte, dessen Grundfläche nach oben gekehrt war. Diese Abweichung fand sich auch mehr oder weniger bei seinen Kindern. Der Brudersohn hatte ebenfalls eine längliche und eine runde Pupille, und bei seinen Kindern sah man denselben Fehler. —

Ich füge diesem Falle einen anderen, und, wie mir scheint, gewiss nicht minder interessanten bei. Die Familie selbst ist mir bekannt und lebt in einem Reussischen Städtchen.

Aus einer ziemlich starken Familie, in welcher das Schielen erblich war, auch die meisten Glieder der Familie das Gehör zum Theil oder ganz, früher oder später, verloren, heirathete ein junger Mann ein Mädchen, welches nur etwas schielt und nicht besonders geistvoll ist. Dieses Elternpaar ist übrigens vollkommen gut gestaltet, der Mann heiteren Gemüths und von gutem Verstande, einfacher die Frau. Jener hat blondes Haar, aber sehr dunkle Augen, diese aber ist blond und hat blaue Augen.

Sie zeugten sechs Kinder, 4 Knaben und 2 Mädchen. Der erste Knabe ist taubstumm, klug, talentvoll und von hübschem Ausseren. Zwei nun folgende Mädchen sind vollkommen gesund. Das vierte Kind, ein Knabe, ist taubstumm, blödsinnig. Sehr schwer hielt es, ihm das Eigenthumsrecht begreiflich zu machen, und deshalb vom Stehlen ihn abzubringen.

Das fünfte Kind, wieder ein Knabe, ist gesund. Vom jüngsten Kinde, einem Knaben, fürchtet man, dass er ebenfalls taubstumm sey, doch ist es, vermöge der frühesten Kindheit desselben, nicht mit Bestimmtheit noch anzugeben.

Die taubstummen Knaben haben dieselben blaugefärbten Augen wie die Mutter, die gesunden Kinder aber haben dunkle Augen wie der Vater. Wie schon bemerkt, ist die ganze Familie der Mutter schwerhörig, und ein Mädchen in derselben sehr blödsinnig.

Interessant auch ist es, dass, indem dieser Fehler der Taubstummheit nur bei den Söhnen dieses Elternpaars erscheint, während die Töchter verschont blieben, auch in der Familie der Mutter nur die männlichen Individuen an Schwerhörigkeit litten.

4.

Von der Lage einer Niere im Becken.

Wenn schon der Gebrauch des Messers bei Anschwellungen in der Beckenhöhle des Weibes an sich bedenklich und Gefahr drohend ist, so ist die Anwendung desselben auch noch deshalb mit um so grösserer Umsicht und Vorsicht zu leiten, als sich der Diagnose, wegen möglicher Versetzung gesunder Organe in das weibliche Becken, Schwierigkeiten darbieten, deren Lösung nur dem wahren Chirurgen und Geburtshelfer, nicht aber dem durch den blossen Besitz einer Instrumentensammlung als solchen sich Ankündigenden, vorbehalten ist.

Zu diesen in das Becken versetzten gesunden Organen gehören gar nicht selten die Nieren. Man würde irren, wenn man zur Feststellung der Diagnose annehmen wollte, dass, wenn die Anschwellung in der linken Seite des Beckens wäre, hier an das Vorhandenseyn einer Niere nicht gedacht zu werden brauche, denn, wenn gleich einige angeben, dass die gewöhnliche tiefere Lage der rechten Niere Anlass dazu gebe, und *Vernier*, *Hommel*, *Treu*, *Chambon de Montaux*, *Bouszult*, *Meckel*; die rechte tiefer liegend fanden, so

beobachteten doch auch dasselbe *Bauhin*, *Eustach*, *Hommel*, *Hebenstreit*, *Störk*, *Guignon*, *Meckel*, *Scherff* von der linken Niere (*J. F. Meckel*, Handbuch der patholog. Anatomie. Th. I. S. 132. Journal für anatomische Variet. H. 1.).

Auch nachstehender Fall, den ich der Vergessenheit nicht gern mit so vielen anderen übergeben sehen wollte, bestätigt das Gesagte.

Eine Bürgerfrau zu H. in Preussen wurde in ihren 35sten Jahre schwanger. Regelmässig verlief die Schwangerschaft, und die Geburt trat nach Ablauf der gewöhnlichen Zeit ein. Obwohl die ersten Geburtsperioden leicht vorüber gingen, so stellte sich doch nun im weiteren Fortschreiten der Geburt ein Hinderniss ein, in Folge dessen, bei den besten Treibwehen, das Vorrücken des Kopfes sich verzögerte. Dabei klagte die Kreissende über einen fixen Schmerz in der linken Seite des Beckens, der mit jeder neuen Wehe sich steigerte. Bei der nun genauer angestellten Untersuchung fand die Hebamme an der hinteren Fläche des Beckens links eine Geschwulst, welche hart sich anfühlte, bei jeder Wehe etwas vorwärts getrieben wurde und grösser zu werden schien. Schon war nach einem Geburtshelfer geschickt, als die Natur das Hinderniss von selbst beseitigte, den Kopf durchtrieb und entwickelte. Das Kind war gesund, die Nachgeburt folgte gleich nach, und so blieb ein Schleier über das Hinderniss gedeckt, den zu heben der Hebamme nicht gelüstete. Zwei Jahre später wurde die Frau zum zweitenmale schwanger, und die Geburt trat zur normalen Zeit ein. Wenn gleich auch jetzt in den letzten Perioden der Geburt Zögerung eintrat, auch dieselbe Geschwulst von der Hebamme gefühlt wurde, so baute doch dieselbe Hebamme, vertraut mit den früheren Kräften der Natur dieser Kreissenden, auf dieselben

und gab die Ehre der endlichen Entbindung nicht aus der Hand.

Diese Frau starb in ihrem 75sten Lebensjahre an einer Brustkrankheit, und soll ein Jahr früher an einer *enuresis* gelitten haben.

Bei der Section fand man die *linke* Niere an der inneren Seite des *musc. psoas* tief unten liegend, welche jene Geschwulst, die während der Geburten gefühlt wurde, war. Wie gewöhnlich verhielten sich die Gefässe, und die Nebennieren lagen oben an der regelmässigen Stelle, wie auch *Bauhin*, *Eustach*, *Hommel*, und Andere sie unter gleichen Umständen fanden.

Die Beantwortung der Frage, warum diese Abweichung der Lage beim weiblichen Geschlechte häufiger vorkommt als beim männlichen, ist nicht leicht zu geben. — Die Beckenhöhle ist der Sitz für das Zeugungs- und Harnsystem, und beide hängen mit einander zusammen. Beim männlichen Geschlechte aber ist der eigenthümliche Charakter das Hervortreten aus der Beckenhöhle, beim weiblichen hingegen Zusammendrängung in derselben; deshalb sind bei diesem die Nieren die einzigen weiter aus der Beckenhöhle verwiesenen Organe. Die Verschiedenheit nun des Bildungstypus, der beim Manne durch strahligeren Bau, Verlängerung, beim Weibe durch gerundeten sich bekundet, kann dann auch Veranlassung werden, dass einzelne, vom ganzen System normal entferntere Organe, wie die Nieren, in das Gesetz der Rundung und des Zusammenfallens gezogen werden, und darum mehr oder weniger der Beckenhöhle genähert oder in ihr selbst liegen.

5.

Periodische Blutung aus der Nase bei einem Pferde.

Jedes Organ des Organismus hat seine Thätigkeit,

die es periodisch mehr oder weniger zeigt. Es wird aber auch jedes Organ durch seine Thätigkeitsäusserung mehr oder weniger erschöpft, und bedarf einer Periode der Herstellung und Ruhe. Auf dieses Gesetz gründet sich die Periodicität im Leben, welche den einzelnen Organen, wie dem ganzen Organismus zukommt. Jedes Organ hat sie, nur dass der Moment der Ruhe nicht bei jedem gleich lang ist. Neben den übrigen Organen zeigt diese Periodicität auch das Gebärorgan, und zwar im nicht geschwängerten Zustande durch die Katamenien, in der Schwangerschaft durch die periodischen Veränderungen desselben, während der Geburt durch die Wehen und die freien Zwischenräume. Die Periodicität der Organe erscheint wie bei dem Menschen, so auch bei den Thieren, und während man diese nicht abläugnete, gestand man sie dem Gebärorgane nicht vollkommen zu. Dass dem aber so ist, und sie sich durch mehr oder weniger Blutverlust bezeichnet, ist jetzt erwiesen. *Gallini* (*sopra la legge dell' organismo animale de cui dependono i mestrui etc.* im *Mem. dell. societ. Italien. T. XVI.* S. 2. *ann.* 1813. 1 — 17.) leitet den Grund dazu von dem grösseren Zuflusse des Blutes zu den Zeugungstheilen ab, so dass der nöthige Grad von Reizung, die zur Begattung und darauf folgenden Zeugung erforderlich, mit dem Grade des Blutzuflusses im directen Verhältnisse stehe. Bei dem Weibchen der Säugethiere sey der Andrang des Blutes zu den Zeugungstheilen geringer, und mache es seltener zur Befruchtung fähig. Allein auch bei ihnen dehne das Blut in dem Maasse, als sie der menschlichen Species näher ständen, wenn sie dem Brunstzustande näher wären, die Gebärmutter aus, und es entstehe dann ein Ausfluss von schleimiger und blutiger Flüssigkeit, welche der Menstruation des menschlichen Weibes entspreche.

In der That habe ich diese Periodicität bei Pfer-

den häufig zu beobachten Gelegenheit gehabt. So erinnere ich mich einer Stute, die regelmässig alle 5 — 6 Wochen einen heftigen Anfall von Krämpfen hatte, die jedesmal dadurch von dem Wärter gestillt wurden, dass er, eigenthümlich genug, ein mit Pfeffer bestreutes Talglicht in die Vagina einschob, worauf sodann ein schleimiger Ausfluss, der Tage lang anhielt, erfolgte. Eine andere Stute hatte alle 5 — 6 Wochen einen blutig schleimigen Ausfluss, und war immer einige Tage vorher sehr krank. Ein anderer von mir beobachteter Fall bot eine interessante Erscheinung dar. Ein Postmeister in einer Stadt des Reussenlandes hatte eine 6 Jahr alte Stute. Dieses Pferd war sonst immer sehr munter und kräftig. Regelmässig aber wurde es alle 6 — 8 Wochen unlustig, leicht müde, bis endlich ein sehr heftiges, 3 — 6 Stunden anhaltendes Nasenbluten eintrat, worauf es wieder munter und kräftig erschien. Blieb es in dieser Zeit im Stalle, so wurde es höchst unruhig, biss sich einzelne Stellen in der Croupe blutig, wo dann das Nasenbluten ausblieb. Immer folgte, nachdem das Bluten, sey es aus der Nase oder aus den Wunden gewesen, nachliess, ein schleimiger Ausfluss aus den Geschlechtstheilen des Thieres.

Interessant ist es, dass wir beim menschlichen Weibe bei der eintretenden Menstruation nicht selten Nasenbluten vorausgehen, ja selbst andere Organe durch Blutung für die fehlenden Katamenien vicariren sehen.

Quibusdam et ex naribus sanguis et menses proruperunt; velut Daetharsi filiae virgini apparuerunt tunc primum, et sanguis largus e naribus fluxit. Hipp. I. Epid. II. 138. 139.

Quae menstruis non purgatur, si sanguinem ex naribus fudit, omni periculo vacat. Cels. II. 8.

Sollte vielleicht das periodische Aufbeissen der polnischen und russischen Pferde, so wie das Aufspringen

der Haut bei den podolischen, da es zumal nur bei Stuten vorkommen soll, eine ähnliche Erscheinung seyn?

Jene Stute, die von einem russischen Pferde in Deutschland geboren war, zeigte die Erscheinung, nachdem sie 4 Jahre alt war. Nach dem 9ten Jahre hatte sich das Bluten, so wie der schleimige Ausfluss verloren.

X.

Beschreibung einer seltenen Missgeburt, welche sich in der Sammlung des anatomischen Theaters zu Leipzig befindet.

Von Dr. Ludwig Cerutti,
Professor der pathologischen Anatomie.

(Hierzu Taf. 8. u. 9.)

In dem anatomischen Museum unserer Universität, welches vor kurzem *die Gnade des Königs* durch den Ankauf der patholog. Präparatensammlung des verstorbenen Prof. Dr. *Ch. F. Ludwig* bedeutend vermehrt hat, befinden sich auch verschiedene seltene Missgeburten. Unter denselben ist besonders eine, die sich durch die eigenthümliche Lage und Bildung des Herzens ausserhalb der Brusthöhle auszeichnet, und ihrer Seltenheit wegen gewiss eine nähere Beschreibung verdient. Ectopien des Herzens kommen zwar im allgemeinen nicht so selten vor, allein *eine solche*, wie sie *diese* Missgeburt darbietet, habe ich, so viel Mühe ich mir auch gegeben habe, unter den bereits beschriebenen noch nicht auffinden können.

Ich lasse nun die möglichst vollständige Beschreibung derselben folgen.

Die *Bauchhöhle* ist ungewöhnlich weit, und wird durch die in ihr enthaltenen Eingeweide nicht ausgefüllt; daher erscheinen die Bauchdecken der Länge nach gefaltet.

Der *Nabelstrang* tritt sehr hoch, zwei und einen Viertel Zoll über der Schamknochen-Symphyse in die Bauchhöhle ein.

Die sämmtlichen *Verdauungsorgane* liegen hoch oben, beinahe in dem Raume, welchen die weit auseinanderstehenden falschen Rippen, und das sehr gewölbte Zwerchfell begränzen, verborgen, so dass die untere Hälfte der Bauchhöhle fast leer erscheint.

Die *Leber* ist im allgemeinen gross und zeigt weiter keine Abnormität, als dass an der unteren Fläche des rechten Lappens drei längliche, durch scharfe Einschnitte getrennte Läppchen hervortreten, wovon der hintere, weit grössere und rundlichere Aehnlichkeit mit dem *Spigel*schen Lappen hat, in welchen er auch übergeht, und mit diesem so hervortritt, dass die zur Pforte gehenden Gefässe gleichsam zwischen zwei Hügeln liegen.

Das *grosse Netz* bildet einen, in Verhältniss dickhäutigen und aufgeblasenen, länglich runden Sack, an welchem keine netzartige Beschaffenheit zu sehen ist, und der daher dem Magen, dem ersten Ansehen nach, wie ein zweiter Magen anhängt, in welchen die sehr deutlichen Blutgefässe von den unteren Magengefässen perpendiculär herabsteigen.

Der *dünne Darm*, welcher nicht bis unter die Nieren herabliegt, scheint so wie der *dicke Darm* etwas zu kurz zu seyn; der *letztere* fängt noch etwas über dem unteren Ende der rechten Niere an, verläuft nun regelmässig, bis er auf der linken Seite sich von dem

unteren Ende der Niere plötzlich mit einigen kurzen Windungen aufwärts gegen die Mitte wendet, und von hier perpendiculär in den übrigens fast leeren Theil der Bauchhöhle frei zum Becken herabsteigt.

Ausserdem finden an den Verdauungsorganen keine Abweichungen Statt.

Die *Gebärmutter mit den Fallopischen Röhren* und *Ovarien* liegen ganz über dem kleinen Becken frei in der Bauchhöhle. Die Ovarien sind verhältnissmässig sehr lang, stossen mit ihrem inneren Ende genau an die Gebärmutter, mit ihrem oberen Rande, der nach vorn gerichtet ist, an die Fallopischen Röhren, welche sehr rundlich, sanft geschlängelt, und wenig länger als die Ovarien sind.

Das sehr längliche, ganz ausserhalb der Brusthöhle liegende, und von dem Herzbeutel genau umgebene *Herz* bildet gleichsam einen dicken Strang, der von der Mitte, gleich über dem Nabel sich links wendend, bis zur linken Seite des schädellosen Kopfes heraufsteigt, und hier mit demselben über dem Ohre genau verwachsen ist.

Der *Herzbeutel*, welcher tief in der Brusthöhle an den Gefässstämmen entsteht, bildet gleichsam eine weite Scheide um dieselben, tritt dann an der Stelle des mangelnden Schwertfortsatzes des Brustknochens gleich über dem Nabel hervor, fliesst mit der äusseren Haut zusammen, überzieht nun gleichsam als eine Fortsetzung der äusseren Haut das Herz, genau an dasselbe angeheftet, und geht oben über dem herabgedrängten linken Ohre in die Haut des Kopfes über.

Das sehr längliche und flach rundliche *Herz*, von zwei Paris. Zoll Länge (wovon nur 8 Linien auf die einfache Vorkammer kommen), neun Linien Breite und fünf Linien Dicke, liegt mit der Spitze nach oben, welche mit einem Rudimente des Seitenknochens so ver-

wachsen war, dass sie nicht ohne Substanzverlust getrennt werden konnte; mit der Basis, welche in zwei fleischige Zipfel oder Hörner ausgeht, und daher ein gespaltenes Ansehen hat, nach unten. Diese beiden Zipfel gehen in zwei Gefässstämme über, einen Venen- und einen Arterienstamm, welche, der erstere mehr nach aussen, der andere nach innen, sich in der oben angegebenen Scheide (oder Herzbeutel) von aussen nach innen aufwärts in die Brusthöhle biegen. Durch diese Aufwärtskehrung ist die Lage des Herzens so verändert, dass der der rechten Herzhälfte entsprechende Theil links, und die linke Herzhälfte rechts liegt.

Die *einfache Vorkammer* hat nach vorn ein deutliches, scharf abgegränztes *Herzohr*, und geht von hier in das äussere (linke) Horn über, welches gleichsam einen langen, runden, aber bis zur Aufnahme der Lungenvenen muskulösen Gefässstamm von einem Zoll drei Linien Länge und zwei Linien im Durchmesser bildet; also als eine Verlängerung der Vorkammer angesehen werden muss, die bis unter die Spaltung der Luftröhre reicht, und hier *einen kurzen Venenstamm* (eine gemeinschaftliche Lungenvene), in welchen sich von jeder Lunge *zwei Venenäste* vereinigen, aufnimmt; worauf sich, nahe am Austritte aus der Brusthöhle rechts, *die untere Hohlvene*, unter einem rechten Winkel, links dieser gegenüber, von oben und hinter der Aorta, *die linke gemeinschaftliche Jugularvene*, und etwas tiefer, ganz nach vorn, *die rechte gemeinschaftliche Jugularvene* in diese Verlängerung einsenken. Beide Jugularvenen bilden also keinen besonderen Stamm, oder die obere Hohlvene, sondern sie steigen von dem Eingange in die Brusthöhle in gerader Richtung, bedeckt von der Thymusdrüse, neben dem vorderen Lungenrande und dem Arterienstamme bis zu der angegebenen Einsenkung herab, mit der Abweichung: dass die linke Jugularvene

über dem linken Bronchus die Azygosvene aufnimmt. Ausserdem hat die Vorkammerhöhle von dem oberen Ende des Herzohres bis zum Limbus der venösen Herzmündung, so weit sie mit einer Vorkammer die grösste Aehnlichkeit hat, sieben Linien Länge, und von der linken zur rechten Seite im breitesten Durchmesser acht Linien, denn von vorn nach hinten ist sie sehr flach; eine Spur von einer Scheidewand und eirundem Loche findet nicht Statt, obgleich rechts ein kleines, rundes, aber blindes Loch sich befindet. Uebrigens sind die Wände der Vorkammer dicker und muskulöser als im normalen Zustande.

Die entsprechende *rechte Herzkammer* (oder Lungenkammer), welche hier links und oben liegt, ist die grösste Höhle, indem sie den grössten Theil des Herzens einnimmt; sie hat keine eigentliche arteriöse, sondern blos die venöse Mündung, wodurch die Vorkammer unmittelbar in die Herzkammer übergeht; beide aber sind durch einen deutlichen Limbus und die an diesem rund herum ansitzenden Tricuspidalvalveln unterschieden. Sie nimmt den ganzen eigentlichen Herz- (oder den arteriösen) Theil ein, und hat von dem Limbus bis zu der nach oben gerichteten Spitze einen Zoll zwei Linien Länge, und im grössten Querdurchmesser sieben Linien Breite, und ist von vorn nach hinten ebenfalls sehr flach. Die Wände sind im allgemeinen dicker, besonders aber die rechte Wand (oder hier der der linken Hälfte entsprechende Theil des Herzens), welche hauptsächlich nach vorn aus einer dicken, lockeren Fleischmasse besteht. Nur gegen die Basis befindet sich eine sehr kurze, nicht ganz zwei Linien lange Scheidewand, welche mit einem freien concaven, von vorn nach hinten vier Linien langen Rande, dem Limbus gegenüber, endet, und dadurch *eine weite Mündung* bildet, die eben so viel Linien im Durchmesser

hat, und einen Zusammenhang zwischen beiden Ventrikeln bewirkt; allein diese Mündung ist durch einen Zipfel der Tricuspidalvalvel, und die zu diesem gehenden sehnichten Fäden, welche aus der Aortenkammer kommen, grösstentheils ausgefüllt, *so dass nur zwischen diesen letzteren der beschränkte Uebergang des Blutes von der einen zur anderen Höhle gestattet war.*

Die entsprechende linke Herzkammer (oder Aortenkammer), welche hier nach innen oder rechts liegt, befindet sich fast ganz in dem inneren Horn oder Zipfel des Herzens, indem sie nach oben, gegen die Spitze nur zwei Linien tief in die der linken Kammer entsprechende Substanz des Herzens, neben der erwähnten Mündung der Scheidewand dringt, wo von einem Papillarmuskel und dem Rande der sehr kurzen Scheidewand tendinöse Fäden in der Mündung zu dem vorderen Zipfel der Tricuspidalvalvel treten. In dieser Gegend ist die Aortenkammer am weitesten, und hat drei Linien im queren Durchmesser, verschmälert sich dann in das Horn und geht in die Aorta über, wo sie mit drei halbmondförmigen Klappen versehen ist; bis hieher beträgt ihre ganze Länge einen Zoll und besteht überhaupt aus einer dünnen Muskelwand.

Die *Aorta* biegt sich neben der sehr verlängerten Vorkammer durch die Oeffnung in der Brusthöhle aufwärts in dieselbe, bildet nun regelmässig den *Bogen*, welcher statt der ungenannten Arterie *die rechte Carotis* giebt; diese steigt vor der Luftröhre, aber durch eine Abtheilung der übrigens normalen Thymusdrüse von der gemeinschaftlichen Jugularvene getrennt, in die Höhe, und giebt dann die normal verlaufende *linke Carotis*; hierauf tritt die Aorta hinter den linken Bronchus und den Oesophagus, und giebt nun *die beiden Subclaviculararterien*, wovon *die rechte* hinter dem

Oesophagus weg, und neben demselben heraufsteigend aus der Brusthöhle geht.

Die *Lungenarterie* entsteht nahe am Anfange der Aorta aus ihrem hinteren Umfange, aber mit keiner offenen Mündung in derselben, wovon keine Spur zu sehen ist, (*sie fängt blind an*); spaltet sich unter einem sehr spitzigen Winkel in die rechte und linke Pulmonalarterie, welche auseinander weichend zu den Lungen herauf steigen, und unter den Bronchien in dieselben eintreten, aber stärker als der Stamm der Lungenarterie sind.

Der *Botallische Gang*, der unmittelbar vor dem linken Bronchus liegt, verbindet die linke Pulmonalarterie mit der Aorta, *und durch ihn gelangte das Blut rückwärts in die Pulmonalarterien.*

Das Blut, welches sowohl durch die Nabelvene von dem Mutterkuchen, als auch von den Lungen und den übrigen Organen des Fetus zu der einfachen Vorkammer, und von dieser in die rechte Herzkammer (oder entsprechende Lungenkammer) gelangte, musste von hier ziemlich gewaltsam durch die von dem vorderen Zipfel der Tricuspidalvalvel und den tendinösen Fäden verengte Mündung der Herzhöhlenscheidewand in die Aortenkammer getrieben werden, und aus dieser in die Aorta; aus den nun erst Blut durch den Botallischen Gang in die Lungenarterie und die Lungen drang, und in die Vorkammer wieder zurück.

Die *Lungen* sind besonders rundlich, und wie die *Thymusdrüse* normal.

Die *Brusthöhle* ist etwas verkürzt, aber im Verhältniss breit und sehr weit und wird durch die Lunge und übrigen Theile des Mittelfelles bei weitem nicht ausgefüllt.

Das *Zwerchfell* ist ganz normal, sowohl in der Structur, als auch der Insertion, nur dass der vorder-

ste mittlere Theil da, wo der Schwertfortsatz fehlt, und sich die Gefässstämme aus der Brusthöhle biegen, mit der äusseren Haut sich vereinigt und zusammenschmilzt.

An dem *Kopfe* fehlt die Schädeldecke gänzlich, (*hemicephalus*); die ungleiche Oberfläche desselben zerfällt in eine rechte und linke Hälfte. Die *rechte*, deren Durchmesser einen Zoll beträgt, verhält sich ganz so, wie man bei denjenigen Missgeburten findet, die gewöhnlich mit den Namen „*Hasen-* oder *Katzenköpfe*" bezeichnet werden; es ist nämlich eine feine behaarte Haut über die Basis des Schädels ausgebreitet, welche hinten in den breiten Nacken ausgeht. — Vorn mit der Basis in gleicher Höhe liegt *das etwas kleinere Auge*; unter diesem nach innen erhebt sich *ein flacher Hügel*, welcher Aehnlichkeit mit einer halben äusseren Nase hat, und unter dem sich eine dem Nasenloche ähnliche *kleine Mündung* von einem halben Zoll Tiefe, einer Nasenhöhle entsprechend, befindet. — Das *Ohr* hat zum Gesichte seine normale Lage. — Der *Mund* erscheint sehr gross und aufgesperrt, und die Zunge ragt etwas hervor; nur die rechte Hälfte der im Allgemeinen sehr schmalen *Lippen* hat Aehnlichkeit mit den normalen, und der *Unterkiefer* ist gleichsam nach rechts herübergedrängt.

Die *linke und unregelmässigere Hälfte des Kopfes* erscheint gleichsam nach aussen herab und in die Breite gedrückt, und auf ihr erhebt sich *eine rundliche, weiche Geschwulst*, von der Grösse eines Hühnereies. Die obere Fläche dieser Hälfte ist im Querdurchmesser einen und einen halben Zoll. — Diese Geschwulst macht nach vorn eine Verlängerung, und am hinteren Umfange, wo sie in die feine behaarte Haut des Nackens übergeht, war mit ihr das *Chorion* verwachsen. Sie be-

steht 1) aus einer festen, der harten Hirnhaut ähnlichen *Membran*, welche an der Basis der Geschwulst mit der äusseren Haut und mit dem hier anhängenden Chorion fest verwachsen ist; 2) aus einer sehr deutlichen und leicht trennbaren *Spinnwebenhaut*; und 3) aus einer der Gefässhaut ganz ähnlichen *Membran*, welche sehr gefaltet und gewunden, und an ihrer inneren Fläche mit grösseren und kleineren, unregelmässigen Verlängerungen oder Lappen versehen ist, die grösstentheils den inneren Raum der Geschwulst einnehmen, und zwischen denen sich eine *weiche*, *gallertartige*, aber im Verhältnisse zur Geschwulst nur wenige, *der Hirnsubstanz etwas ähnliche Masse* befindet, welche, nachdem sie in Weingeist gelegen hatte, ein gelbliches, bröckliches Ansehen erhielt.

Das *Rückenmark*, so wie der *Markknoten* und *die Schleimdrüse* sind nicht vollkommen entwickelt; letztere ist mehr flachrundlich. Das *erste bis dritte Nervenpaar* sind besonders häutig, scheinen gleichsam aus der Haut hervorzukommen, und gehen wie die übrigen, auf die gewöhnliche Weise zu ihren Löchern in der Schädelbasis hin.

Nach vorn unter der genannten Geschwulst befindet sich ein dem Augenliderspalte ähnlicher *enger Spalt*, jedoch ohne einen sichtbaren Augapfel; die Augenlider und Cilien sind nach innen in eine enge Augenhöhle hereingezogen, so dass das dünnhaarige Supercilium oben den Spalt begränzt. — Hinter diesem Spalte ist die enge *Augenhöhle* mit Fett und den entsprechenden Muskeln des Augapfels, welche ein kleines, längliches, festes Rudiment von der Grösse und Form eines Weizenkorns umgeben, ausgefüllt. Dieses Rudiment entspricht an Farbe und Festigkeit der Sclerotica, vorn zeigt sich ein schwarzer, unregelmässiger Punct, welcher unter dem Vergrösserungsglase einen unterbroche-

nen Iris entspricht. Zu dem hinteren Ende dieses Körpers geht ein langer, dünner, häutiger *Faden*, dem Sehnerven entsprechend.

Nach aussen und unten, unter der Verwachsung der Spitze des Herzens, befindet sich das *linke Ohr*.

Die *linke Hälfte des weit offen stehenden Mundes* erscheint überhaupt unregelmässig; keine den Lippen ähnliche Bildung, indem oben die Geschwulst, unten einige Verlängerungen der Haut den Mundspalt bilden.

In der *Mundhöhle* selbst sieht man auf dieser Seite drei längliche Erhabenheiten oder Abtheilungen, wovon die *obere*, die mit der Mundhaut überzogene, getrennte linke Hälfte des Ethmoidalknochens; die *mittlere*, kleinere, die untere Concha; und die *untere*, das sehr hervortretende Zahnfleisch ist. — Hinten an der unteren Erhabenheit bemerkt man eine häutige Verlängerung, welche Aehnlichkeit mit dem linken Theile des *Gaumenvorhanges* hat, und scharf, wie durch Kunst, von dem rechten Theile getrennt erscheint; von diesem geht ein sehr niedriger *arcus glossopalatinus* herab. Der rechte Theil des Gaumens und Gaumenvorhanges stellt sich in seiner ganzen Form dar, liegt aber hinten der Basis des Schädels genau an, und zeigt *keine hintere Nasenöffnung*.

Auf der linken Seite findet man statt des *Gaumens* eine quere, gleichförmige, convexe und dünne Wand, welche von dem, unten querliegenden, Vomer und dem sich wieder nach oben wölbenden Nasenscheidewandknorpel herrührt.

Das an beiden getrennten Oberkieferhälften sehr hervorragende *Zahnfleisch* enthielt die Zahnkeime, welche hier mehr über den Zahnfortsatz der Oberkieferknochen hervorragten.

An dem Skelette des hier erwähnten Fetus ist der Kopf von der grössten Deformität, indem *das Gewölbe des Schädels* ganz fehlt, und der *Oberkiefer* gespalten und nach vorn auseinander gewichen ist, so dass sich die krümmende und nach hinten verschmälernde Nasenscheidewand an der rechten Hälfte befindet; eben so ist das *Keilbein* in seiner ganzen Länge gespalten. An dem *Stirnbeine* mangelt der ganze Stirn- und Nasentheil, und die ganz getrennten Orbitaltheile bilden nur eine unvollkommene, von vorn nach hinten schmälere obere Orbitalwand. Von dem *Seitenbeine* zeigen sich blos auf der linken Seite zwei kleine unregelmässige Stücke, womit die Spitze des ausserhalb der Brusthöhle liegenden Herzens verwachsen war. Eben so mangelt der grösste Theil des Occipitaltheiles des Hinterhauptknochens, und zwei Rudimente desselben sind, wie die Gelenktheile (*partes condyloideae*) von einander getrennt, aber durch die knorpelige Grundlage des Hinterhauptknochens ausgefüllt. — An dem *Schläfenknochen* ist der Schuppentheil etwas klein, und der *innere Gehörgang* ganz nach oben gewendet, kurz und weit, so dass man den Grund übersehen kann, jedoch durch die harte Gehirnhaut geschlossen. — Das *Keilbein* ist im Allgemeinen niedriger, die obere Fläche des Körpers desselben (*der Türkensattel*) wenig ausgehöhlt; die *processus clinoidei* fehlen ganz, die grossen Flügel liegen flach und mehr nach aussen gerichtet, und die *processus pterygoidei* sind sehr niedrig. — Von dem sehr niedrigen gespaltenen *Ethmoidalknochen* zeigt sich nur die linke Hälfte desselben verknöchert, indem sich auf der rechten Seite, von dem inneren Rande der oberen Orbitalwand, ein breiter, bis an den Keilknochen reichender Knorpel schief von innen nach aussen herumbiegt, und sich mit dem querliegenden Vomer verbindet, wodurch zwischen diesem und dem sehr nie-

drigen rechten Oberkieferknochen eine kleine, hinten blind endende *Nasenhöhle* gebildet wird, welche durch knorpelige Scheidewände in drei Vertiefungen abgetheilt ist. — Die *rechte Orbita* ist etwas grösser als die linke, und die obere Wand beider nach vorn unvollkommen, indem sie mit einem scharfen Rande enden. — Die getrennten *Oberkieferknochen* und die *Gaumenknochen* sind sehr niedrig, die letzteren besonders schief nach hinten gerichtet, wodurch sie an der Basis des Schädels genau anliegen, und keine Nasenöffnung (*choanae narium)* übrig lassen. — Der in der Quere liegende *Vomer* ist mit der rechten Gaumenhälfte und mit dem oben erwähnten Knorpel verbunden. Die *Nasenknochen* fehlen ganz. Der *Unterkiefer* ist schief nach rechts gerichtet.

Die *zwei ersten Halswirbel* sind zwar getrennt, aber durch die Faserbündel ausgefüllt.

An dem knorpeligen *Brustbeine* fehlt der *Schwertfortsatz*, so wie auf der linken Seite die *zwölfte Rippe*, welche auf der rechten sehr klein und kurz ist.

Ausserdem ist der rechte Fuss ein *Klumpfuss*.

Uebersicht der Abnormitäten des Fetus.

Die vorzüglichsten Abweichungen desselben sind: — sehr weite und lange Bauchhöhle; — hoch oben hervortretender Nabel; — eine grosse und scharf eingeschnittene, oder auf eigenthümliche Weise in Lagen getrennte Leber; — ein verdicktes und in einen Sack geformtes Netz; — ein ausserhalb der Brusthöhle liegendes, sehr langes und links durch die Spitze mit dem Schädel verwachsenes Herz, welches an der abwärts gerichteten Basis in zwei Hörner gespalten ist, eine einfache Vorkammer, eine grosse Herzkammer, welche der Lungenkammer, und eine sehr kleine, die der Aor-

m. Gränze unter dem Brustbeine, zwischen der Brust- und Bauchhöhle.

n. Der abgeschnittene Nabel.

o. o. Das längliche, ausserhalb der Brusthöhle liegende und mit der linken Seite des Kopfes verwachsene Herz.

p. p. Der das Herz scheidenartig umgebende und aufgeschnittene Herzbeutel.

q. Die einfache Vorkammer des Herzens.

r. Das Herzohr.

s. Das innere Horn, welches in den Arterienstamm übergeht.

t. Das äussere Horn, welches in den Venenstamm übergeht.

u. Die äusseren Genitalien.

v. Der Klumpfuss.

Taf. IX. Fig. 1.

Die Brusteingeweide im Zusammenhange mit dem Zwerchfelle und der Leber. Die rechte, hier mehr links liegende Herzkammer und die Vorkammer sind durch einen Längenschnitt geöffnet worden.

a. Die Luftröhre.

b. b. Die Lungen.

c. Die Schilddrüse.

d. Der rechte Theil der Thymusdrüse.

e. e. Das Zwerchfell.

f. f. Die Leber.

g. Die geöffnete rechte Herzkammer.

h. Die Tricuspidalvalveln.

i. Die sehr kurze Scheidewand der Ventrikel.

k. Die Mündung zwischen der rechten und der sehr kleinen linken Herzkammer, durch welche von der letzteren Kammer *chordae tendineae* hervorkommen.

l. Das geöffnete *atrium*, welches eigentlich bis *m.* (so weit ist es fleischig) heraufreicht.

n. Der kurze Lungenvenenstamm, der von beiden Lungen die Venen aufnimmt.

o. Die untere Hohlvene.

p. p. Die linke gemeinschaftliche Jugularvene.

q. Das obere Ende der *vena azygos.*

r. r. Die rechte gemeinschaftliche Jugularvene.

s. s. Die Aorta.

t. t. Die Carotiden.
u. Die rechte Subclavicularарterie.
v. Die linke Subclavicularарterie.
w. Die rechte Lungenarterie.
x. x. Der Schlund.

Fig. 2.

Die Luftröhre mit den Lungen und dem Herzen; letzteres ist mehr herabgelegt worden, wodurch die kleine Aortenkammer zu Gesicht kommt.

a. Die Luftröhre.
b. b. Die Lungen.
c. Die Schilddrüse.
d. d. Das Herz.
e. e. Die geöffnete und verlängerte linke Herzkammer.
f. Die Mündung in der Scheidewand zwischen den beiden Herzkammern.
g. Ein Theil der Tricuspidalvalvel der rechten Herzkammer, welche durch die Mündung zu sehen ist, und
h. Die *chordae tendineae*, welche in dieser Höhle entspringen.
i. i. Die halbmondförmigen Klappen derselben.
k. Die aufsteigende Aorta.
l. Die blind anfangende Lungenarterie.
m. Der rechte,
n. Der linke Ast derselben.
o. Der Botallische Gang.
p. p. Die einfache Vorkammer des Herzens.
q. Das Herzohr.
r. Die untere Hohlvene.
s. Abgeschnittene linke Jugularvene.
t. t. Die beiden Lungenvenen.
u. Der gemeinschaftliche Stamm derselben.

Fig. 3.

Der knöcherne Kopf in natürlicher Grösse, von vorn und oben dargestellt.

a. a. Die Augenhöhlentheile des Stirnbeins.
b. b. Die beiden kleinen Flügel des Keilbeins.
d. Rudiment des Seitenbeins.
e. Der Felsentheil des Schläfenbeins.

1. Der innere Gehörgang.
2. Das oben offene *vestibulum*.

f. f. Die Gelenktheile des Hinterhauptknochens.
g. Das grosse Occipitalloch.
h. h. Die Augenhöhlen.
i. i. Die Wangenknochen.
k. Der rechte Oberkiefer.
l. Der linke Oberkiefer.
m. Die vordere Nasenöffnung im rechten Oberkiefer.
n. Die knorpelige Nasenscheidewand in derselben.
o. Die linke Hälfte des Ethmoidalknochens.
p. p. Der Unterkiefer.

Fig. 4.

Das ganze Skelett, um ein Drittheil verkleinert.

XI.

Ueber den Nutzen der kalten Begiessungen bei Vergiftungen durch Blausäure.

Von Dr. E. F. Gustav Herbst.

Unter allen bekannten Giften ist die Blausäure das stärkste. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, um die Art der Wirkung dieses Giftes kennen zu lernen. Das Resultat davon ist die Erfahrung gewesen, dass die Blausäure vorzüglich auf das Nervensystem wirkt. Die Erscheinungen bei Thieren, denen grössere Quantitäten derselben beigebracht sind, lassen kaum einen Zweifel übrig, dass die erste Folge eine übermässige Aufregung des Nervensystems ist, wobei dessen Sensibilität sehr schnell erschöpft wird; kurz darauf tritt das Stadium der Paralyse ein, allgemeine Schlaffheit, Unempfindlichkeit u. s. w., welche dem nahen Tode vorhergehen. Die Mittel gegen die Wirkungen der Blausäure

müssen deshalb der Art seyn, dass sie die verlorene Empfindlichkeit des Nervensystems wieder herstellen.

Man hat mehrere Gegenmittel vorgeschlagen, deren Anwendung zwar von einigem Nutzen ist, die aber den gewünschten Zweck doch nicht ganz erfüllen. Vorzüglich hat man bisher auf den *liquor ammonii caustici*, der bei mehreren Vergiftungen treffliche Dienste thut, sein Augenmerk gerichtet. Es wird auch in der That die Wirkung der Blausäure dadurch gemindert, besonders wenn er unmittelbar nach der Anwendung der Blausäure gegeben wird, und die Quantität der verschluckten Blausäure nicht so gross war, dass der Tod, wenn das Thier sich selbst überlassen wäre, dadurch erfolgt seyn würde. Ist dagegen schon einige Zeit verflossen, und war die Portion der verschluckten Blausäure gross genug, um für sich den Tod bewirken zu können, so ist auch die Wirkung des *liquoris ammonii caustici* geringer, ungewisser, ja meistens ohne den gehofften Erfolg. Hierzu kommt, dass der *liquor ammonii caustici* mit Wasser verdünnt, so dass er seine ätzende Eigenschaft verliert, auch in seiner Wirksamkeit geschwächt wird; wendet man ihn aber rein an, so ist seine Wirkung zwar deutlicher, allein die Theile die er berührt, werden augenblicklich excoriirt, z. B. die Zunge, der Gaumen u. s. w., so dass das Blut aus dem Munde fliesst, weshalb die Anwendung in diesem concentrirten und wirksameren Zustande selbst schon bedenklich ist. Wird der *liquor ammonii c.* nach einer um den Tod zu bewirken hinreichenden Gabe Blausäure rein angewandt, so ist der Erfolg gemeiniglich der, dass das Thier, welches sich in einem heftig krampfhaften Zustande befindet, den Gebrauch seiner Muskeln plötzlich wieder erhält, aufspringt, einige Schritte weit läuft, wieder hinfällt, und in einem dem vorigen ähnlichen

Zustande liegen bleibt, nur dass der Krampf in den Muskeln nicht ganz so stark ist, auch wohl ganz nachgelassen hat. So bleibt es nun, bis es, durch eine neue Gabe des *liquor amm. c.* aufgeregt, wieder einige Schritte läuft, um abermals in den eben genannten Zustand versetzt zu werden. Werden die Gaben des *liquor amm. c.* wiederholt, so bekommt das Thier auf längere Zeit den Gebrauch der Muskeln zurück, und wird allmälig wieder hergestellt; in den häufigeren Fällen aber hört der *liq. amm. c.* nach den ersten Gaben auf, die auffallende Wirkung hervorzubringen, das Leben ist zwar dadurch aufgehalten, allein es entflieht doch.

Endlich darf nicht übersehen werden, dass die Thiere, die eine starke Portion Blausäure verschluckt haben, nicht ordentlich schlucken können; welcher Umstand dem heilsamen Erfolge der Anwendung des *liq. amm. c.* hinderlich ist.

Ungleich sicherer gelangt man zu seinem Zwecke, die Wirkungen der Blausäure zu hemmen, und die Herstellung des gesunden Zustandes zu bewirken, wenn man den Kopf und den Rücken der durch Blausäure vergifteten Individuen anhaltend Begiessungen mit kaltem Wasser aussetzt. Die Untersuchungen hierüber habe ich zwar bisher nur bei Thieren, besonders Hunden angestellt, allein ich finde keinen Grund zu zweifeln, dass derselbe auffallend günstige Erfolg nicht auch bei anderen und selbst beim Menschen, nach Vergiftungen durch Blausäure, eintreten werde. Ich habe die Blausäure bei Hunden und bei Katzen, in verschiedener Stärke, auf verschiedene Arten und unter verschiedenen Verhältnissen angewandt, und gefunden, dass die durch Blausäure vergifteten Thiere durch die genannten Begiessungen sehr schnell gänzlich wieder hergestellt werden. In den Fällen, wo die Quantität des verschluckten Giftes gar zu gross ist, und der Tod er-

folgt, bevor die kalten Begiessungen anfangen, darf man freilich keine Wirkung mehr erwarten, ausgenommen im ersteren Falle, wenn das Gift zum Theil durch Erbrechen ausgeleert wird, und es ist also meine Behauptung nicht etwa so zu verstehen, als ob es durchaus nicht möglich sey, ein in kaltes Wasser gesetztes Thier durch Blausäure umzubringen. Ich habe mich aber überzeugt, dass Quantitäten Blausäure, die ein Thier in wenig Augenblicken tödten konnten, durch zeitig angewandte kalte Begiessungen keine andauernd üble Folgen hinterliessen, ja dass die damit vergifteten Thiere schon nach wenigen Stunden, oft schon früher, keine Spuren von Krankseyn mehr an sich trugen.

Wenn kleinere Quantitäten Blausäure, die an sich schon nicht tödtlich gewesen wären, angewandt werden, so reichen schon ein Paar Begiessungen mit kaltem Wasser aus, alle dadurch entstandenen Störungen zu entfernen. War aber die Portion der gegebenen Blausäure grösser, so ist eine öftere Wiederholung und längere Fortsetzung der Begiessungen erforderlich. Gar sehr hängt auch die Sicherheit des Erfolges der kalten Begiessungen von ihrer früheren oder späteren Anwendung ab. Am sichersten darf man auf sie vertrauen, wenn sie unmittelbar nach der Anwendung der Blausäure bewerkstelligt werden, oder doch noch während des krampfhaften Stadii, so lange die Muskeln sich im Zustande der Contraction befinden, die Augen hart, starr, unempfindlich und unbeweglich in der *orbita* stehen, der Kopf nach hinten gezogen, und die Extremitäten gerade ausgestreckt sind. Auf dieses Stadium folgt allgemeine Erschlaffung des Körpers, das Athemholen wird immer langsamer, fast unmerklich, der Puls ebenfalls langsam, schwach, kaum fühlbar, und einen Augenblick darauf erfolgt der Tod. Selbst noch in diesem paralytischen Zustande ruft das kalte Begiessen

das im Erlöschen begriffene Leben wieder zurück. In den Muskeln tritt dann von neuem Krampf ein, sie werden hart, die Extremitäten werden wieder unbeweglich, worauf der allmälige Uebergang in den normalen Zustand folgt.

Die Erzählung einiger Versuche wird dazu dienen, dem Gesagten grössere Gewissheit zu geben.

Einem etwa 3 Jahre alten Bauerhunde, von mittlerer Grösse, gab ich zu wiederholten Malen 14 und mehrere Tropfen Blausäure, die nach der Schraderschen Vorschrift bereitet war, bis er endlich niederfiel, und die Wirkung der Blausäure sich ziemlich stark äusserte. Doch würden ihn kalte Begiessungen schnell wieder hergestellt haben. Es wurden demselben während des krampfigen Stadii, etwa 20 Tropfen des *liq. amm. c.* in den Rachen geschüttet. Gleich darauf sprang er auf, lief einige Schritte weit, fiel aber wieder nieder; die Muskeln waren nicht mehr so krampfhaft angespannt wie vorher. Als ihm nun nach und nach anderthalb Drachmen des *liq. amm. c.* eingegossen waren, konnte man im Ganzen doch keine auffallende Besserung wahrnehmen, obgleich er bei jeder neuen Gabe aufsprang und etwas weiter lief. Die abermalige Einflössung von 14 Tropfen Blausäure brachte den heftigsten Starrkrampf hervor, der durch das Eingiessen von ½ Drachme *liq. amm. c.* im Geringsten nicht gemindert wurde. Einige Augenblicke darauf war er todt. Die Zunge und der Rachen waren excoriirt und mit Blut bedeckt.

Einem anderthalbjährigen Mopshunde gab ich von derselben Blausäure eine beträchtliche Quantität. Die Zufälle, welche gleich darnach eintraten, waren die gewöhnlichen, und nicht so heftig, dass ich nicht hätte hoffen dürfen, durch kaltes Begiessen das Thier schnell wieder herzustellen. Ich gab dem Thiere eine halbe

Drachme *liq. amm. c.* in den Rachen, worauf es sich schnell erhob und einige Schritte vorwärts sprang, aber wieder niederfiel. Der vorher heftige tetanische Zustand hörte zwar auf, die Extremitäten waren schlaff, und neue Gaben von *liq. amm. c.* bis zu einer Drachme brachten keine neue Wirkungen hervor. In diesem Zustande, wobei das Athmen immer schwächer wurde, liess ich das Thier eine halbe Stunde liegen; es schien dem Tode nahe. Ich übergoss nun den Kopf desselben und den Rücken mit kaltem Wasser, wodurch in wenigen Minuten sein Zustand so geändert wurde, dass es mit Anstrengung gehen konnte. Ich setzte nun das Begiessen nicht weiter fort, um zu sehen, ob es sich von selbst weiter erholen würde. Nach 12 Stunden lebte der Hund noch, war aber sehr matt, frass nicht; nach 18 Stunden wurde er todt gefunden. Der Rachen, der schon beim Eingeben des *liq. amm. c.* stark blutete, war ganz excoriirt.

Einem kleinen 4 Monate alten Spitzhunde gab ich 8 Tropfen von der Schraderschen Blausäure in den Rachen. Einen Augenblick nachher lief er ängstlich umher, fiel dann nieder. Ich goss ihm nun etwas von einer Mischung einer halben Drachme *liquoris ammonii caustici* mit einer halben Tasse Wasser in das Maul, während er noch gut athmete. Anfangs blieb die Flüssigkeit im Maule stehen, doch als der Hund lebhafter wurde, sich bewegte und aufzuspringen versuchte, wurde der grösste Theil des Eingegossenen herunter geschluckt. Der vorige hülflose Zustand kehrte aber gleich darauf zurück, die Muskeln waren erschlafft, die Mattigkeit des Thieres nahm so zu, dass neue Gaben der Mischung des *liq. amm. c.* keine Wirkung mehr hatten, und auch nicht heruntergeschluckt wurden. Fünf Minuten nach dem Anfange des Versuchs starb das Thier. Bei der gleich hernach vorgenommenen Section

zeigte sich die Irritabilität der Muskeln recht stark; noch 10 Minuten nachher pulsirte das Herz, die Hohlvenen waren sehr mit Blut angefüllt, das Hirn aber nicht besonders geröthet.

Diese Versuche zeigen, dass die Anwendung des *liquor ammonii caustici* als Gegenmittel gegen die Wirkung der Blausäure nicht immer den erwünschten Erfolg hat, denn wenn auch der heftige Krampf in den Muskeln gemindert, und eine plötzliche starke Aufregung der Lebenskräfte dadurch zu Wege gebracht wurde, so nahm dafür eine zu grosse Ermattung Ueberhand, und der Tod erfolgte, selbst wenn der *liq. amm. c.* unter günstigen Umständen gegeben war.

Die Erzählung einiger anderer Versuche wird die vortheilhafte Wirkung der kalten Begiessungen zur Genüge darthun. Ich wandte meistens die Ittnersche Blausäure an, in einigen Fällen auch die nach *Schraders* Vorschrift bereitete, von deren Güte ich mich erst zuvor durch andere Versuche und auch durch den Geruch, der hier ein ziemlich sicheres Merkmal ist, überzeugt hatte.

Einem ausgewachsenen Hühnerhunde, von kleiner Raçe gab ich 6 Gr. von der Ittnerschen Blausäure ein; gleich darauf erhob er ein klägliches Geheul, fiel um, streckte die Beine steif aus, und war nach einigen Augenblicken wie todt. Ich begoss nun den Kopf und den Rücken, nebenbei auch das ganze Thier mit kaltem Wasser, welches die Wirkung hatte, dass der Athem zurückkehrte; der Hund schüttelte sich nach einigen Minuten und versuchte aufzustehen. Nach einer Viertel Stunde konnte er wankend einhergehen; nach einer Stunde war er ganz hergestellt.

Einer starken Hühnerhündin, die wohl 5 Jahre alt seyn mochte, goss ich 8 Gr. Blausäure, die nach *Ittner* bereitet war, in den Rachen. Einige Augen-

blicke darauf wankte sie, zog den Kopf rückwärts über und war im Begriffe umzufallen, als ich ihr kaltes Wasser auf den Kopf schüttete. Sogleich erholte sie sich wieder, und einige Augenblicke nachher war sie wieder so munter als zuvor. Mehrere neue, aber kleinere Gaben Blausäure brachten jedesmal einen betäubungsähnlichen Zustand hervor, der aber durch neues Begiessen gleich wieder gehoben wurde. Nach 15 Minuten folgte starkes Erbrechen einer Menge zähen, weissen Schleims; das Thier fing an heftig zu geifern, aber auch dieses hörte nach Verlauf von anderthalb Stunden auf, als es seine gewöhnliche Portion Nahrungsmittel verzehrt hatte.

Am andern Morgen bekam er abermals 8 Gr. derselben Blausäure, gleich darauf fiel er um, der heftigste Opisthotonus, sehr erschwertes, immer schwächer werdendes Athmen zeigten seinen gewissen Tod an. Jetzt goss ich schnell kaltes Wasser auf den Kopf. Nach einer Minute, als das Athmen regelmässiger geworden; erhob der Hund den Kopf, sah sich verwundert um, blieb aber noch liegen; nach einigen neuen Begiessungen stand er auf, versuchte mit Mühe zu gehen, und war schon nach einer Stunde so hergestellt, dass man ihm nichts mehr anmerken konnte. Den übrigen Tag lief er munter umher.

Mit demselben Erfolge wiederholte ich diesen Versuch bei vielen anderen Hunden, denen Quantitäten Blausäure gegeben wurden, die bestimmt den Tod hervorgebracht haben würden, wenn nicht die kalten Begiessungen angewandt worden wären. Um hier aber ganz gewiss zu werden, beschloss ich an zwei Thieren zu gleicher Zeit mit derselben Blausäure den Versuch zu machen, so dass nach Anwendung der Blausäure das eine mit Wasser begossen wurde, während das andere sich selbst überlassen bliebe. Ich wählte dazu zwei junge

Pudel, die beide gleich gross, gleich alt waren, und gleiche Nahrung bekommen hatten.

Dem einen der beiden Pudel gab ich zuerst 4 Tropfen Ittnerscher Blausäure. Das Thier wurde ruhig, wankte, erholte sich aber bald wieder; nach einer neuen Gabe von 8 Tropfen fiel der Hund um, schrie erbärmlich, und, auf der Seite liegend, erbrach er etwas Schleim. Obgleich er sehr matt war, so erholte er sich doch wieder, der Opisthotonus liess nach, und erst nach einer neuen Gabe von 4 Tropfen starb er schnell, so dass er nach Verlauf von 4 Minuten, von dem ersten Eingeben der Blausäure an gerechnet, todt war.

Dem Gewichte nach betrug die Blausäure, die der Hund bekommen hatte, 7 Gran. Eine ganz gleiche Menge Blausäure gab ich nun dem anderen Pudel, und zwar auf ein Mal, wodurch die Wirkung verstärkt wurde. Er drehte sich zuerst um, wankte, fiel auf die linke Seite, unvermögend sich weiter zu bewegen, ohne alle Besinnung. Der Kopf war stark rückwärts gezogen, die Beine ausgestreckt; kaum eine halbe Minute nachher war die Respiration unmerklich, der Herzschlag kaum zu fühlen, und ich eilte deshalb die kalten Begiessungen auf den Kopf anzuwenden; da die Muskeln schon erschlafften, und das Thier schon für todt anzusehen war. Anfangs schien das kalte Wasser seinen Zustand nicht zu ändern; das erste Zeichen der Rückkehr des Lebens war der von Neuem eintretende Opisthotonus, die erschlafften Extremitäten wurden wieder gerade ausgestreckt, während er ein schwaches, bald aber etwas stärker werdendes klägliches Geschrei ausstiess. Die Starrheit des Körpers dauerte lange fort, der ganze Körper wurde nass gemacht, das Geschrei dauerte fort, die Berührung des aufgetriebenen, hart werdenden Leibes schien schmerzhaft. So wurden die Begiessungen ¼ Stunde fortgesetzt, während die Respi-

ration etwas kräftiger wurde. Beim Aussetzen des Begiessens wurde auch das Athmen schwächer, nahm aber durch neue Begiessungen jedesmal zu. Um 8 Uhr Abends war er ganz wieder hergestellt, lief, bellte, frass, als ob ihm nichts gefehlt hätte.

Einem kleinen halbjährigen Haushunde wurden 9 Tropfen Blausäure, die nach *Schrader* bereitet war, in die linke *vena jugularis externa* eingespritzt, nach 5 Minuten 12 Tropfen; nach neuen 5 Minuten 15 Tropfen, ohne deutliche Wirkung, ausser dass das Herz sehr schnell, schwach und unregelmässig sich bewegte. Darauf wurden 12 Gran auf ein Mal eingespritzt, was eine sehr starke Wirkung, Abgang der Excremente, den heftigsten Starrkrampf etc. hervorbrachte, worauf Schlaffheit des Körpers, und fast unmerkliche Respiration eintraten. Schon die ersten Begiessungen des Kopfes bewirkten, dass er denselben in die Höhe hob, fortgesetzte Begiessungen entfernten auch sehr bald die am längsten zurückbleibende Paralyse der hinteren Extremitäten. Nach ½ Stunden war er ganz hergestellt.

Drei Tage darauf wurde die rechte äussere Halsvene bei demselben Thiere geöffnet und 50 Tropfen Blausäure auf einmal injicirt. Diesmal war der Starrkrampf noch heftiger, und erst, als der ganze Körper schon im Stadio der Paralyse war, und nur noch die Augenmuskeln krampfig angespannt waren, fingen die kalten Begiessungen an, die auch hier ihre Wirkung nicht verfehlten, da augenblicklich die Respiration stärker wurde, und nach 4 Stunden das Thier ganz munter, wie zuvor, war.

Derselbe glückliche Erfolg trat auch in allen übrigen Versuchen, wo das Gift in die Venen infundirt wurde, oder in Wunden eingeflösst, oder in die Nase eingespritzt, oder auf die Augen gebracht war, ein; kleine Abweichungen, die von Nebenumständen bedingt

wurden, abgerechnet. War aber eine gar zu grosse Menge Blausäure eingespritzt, so war die Wirkung so heftig, dass kaum Zeit war, nach dem einmal vollkommen eingetretenen Starrkrampfe, vor dem Tode, noch die Begiessungen zu machen.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Wirkungen der Blausäure, selbst wenn sie in Quantitäten, die mehr als hinreichend sind, den Tod hervorzubringen, in den Organismus gebracht wurde, durch die kalten Begiessungen des Kopfes, des Rückens und auch wohl des ganzen Körpers in kurzer Zeit gehoben und für den Organismus unschädlich gemacht werden.

Anzeige.

Hr. *Gerber*, Pros. und Lehrer der Thieranatomie zu Bern, hat, unter Anleitung des Unterzeichneten, nach vielfältigen, seit mehreren Jahren wiederholten Versuchen endlich solche *vergrösserte Formen* vom *Gehörorgane des Menschen* zu Stande gebracht, dass ich die Abgüsse davon als *wohlgelungen* anempfehlen kann. Es sind dabei nicht blos die sehr genauen *Sömmerring*schen Tafeln, sondern ganz vorzüglich die, schon im vorigen Bande dieses Archivs (Jahrg. 1827. S. 354.) erwähnten, aus dem Labyrinthe selbst erhaltenen trefflichen Wachs-Corrosionen benutzt worden.

Die von Hrn. *G.* festgesetzten Preise sind: 1) für das Labyrinth 8fach vergrössert in verhärtetem Gyps, sehr genau, rein und fest 4 Schweizerfranken, oder 2 fl. 40 xr., oder 1 Rthlr. 16 gr. 2) Dasselbe mit Darstellung des häutigen Labyrinthes 5 fl. 3) Die Gehörknöchelchen, eben so vergrössert, in Holz 2 fl. 40 xr.

Auch übernimmt Hr. *G.* die Anfertigung erwähnter Wachs-Corrosionen, ja sogar (was ihm gleichfalls kürzlich ganz befriedigend gelungen ist) die Ausfüllung und isolirte Darstellung des menschlichen Labyrinthes mit dem leichtflüssigen *Rose*schen Metallgemisch.

Die Preise stellt Hr. *G.* so niedrig, dass er, in der Erwartung, man werde sie nicht leicht zu hoch finden, einem Jeden freistellt, die Präparate selbst zurückzuschicken; nur bittet er alle Bestellungen portofrei zu machen.

A. Meckel,
Prof. anat. in Bern.

Hedenus, A. W., Ueber die verschiedenen Formen der Verengerung des Afterdarms und deren Behandlung. gr. 8. geh. 8 Gr.

Fischer, A. F., Gerechte Besorgnisse wegen eines wahrnehmbaren Rückschreitens der inneren Heilkunde in Teutschland. 8. geh. 6 Gr.

— — *Ueber den Vortheil und Nachtheil, welchen Blutentziehungen in Krankheiten gewähren. 8. geh.* 6 Gr.

Sachs, L. W., Handbuch des natürlichen Systems der prakt. Medicin. 1n Th. 1ste Abth. gr. 8. 2 Rthlr. 8 Gr.

Der bereits durch mehrere Schriften als philosophisch tiefgebildeter Forscher, und durch seinen ärztlichen Wirkungskreis als Praktiker rühmlichst bekannte Herr Verf. hat die Absicht, durch dieses Werk einen doppelten Zweck zu erreichen: einmal eine in unserer Zeit schmerzlich fühlbar gewordene Hintansetzung der Medicin, die früher in ihrer Ausbildung den Naturwissenschaften vorausging, auszugleichen, und dieselbe hinsichtlich der Forschungsweise auf gleichen Standpunkt mit ihnen zu stellen; zweitens, die praktische Medicin auf grundsätzliche Erfahrung zu begründen, mit Vermeidung alles Theoremartigen, und aller verwegenen, grundlos und keck sich selbst vertrauenden dogmatisirenden Empirie. Dabei benutzt er sorgfältig und unermüdet, doch ohne Gewaltsamkeit, die aus den Naturwissenschaften der Medicin reichlich zufliessenden Belehrungen, vergisst nicht, dass der Mensch eine Seele in seinem Leibe berge, und zwar nicht als etwas fremdartiges, hält sich fern von den überschwenglichen Umtrieben der jüngst vergangenen, zum Theil noch gegenwärtigen Zeit, entfernt alles, was zur schlichten Einsicht sich nicht gestalten lässt, oder nicht Ergebniss besonnener Erfahrung, oder wenigstens glaubhafter Beobachtung ist. — Ueberall bewährt sich Herr Prof. Sachs als selbstständiger, ernster Forscher, dessen höchstes Ziel die Wahrheit ist. Wo er Fremdes benutzte, schöpfte er aus den Quellen. Die Beschreibungen der Krankheiten sind treue Schilderungen der Natur, wobei der Herr Verf. die Krankheitsclassen nach ihrem inneren Zusammenhange im Krankheitsprocesse, die Ordnungen nach den organischen Systemen, die Gattungen nach den

Modificationen der organischen Systeme in sich selbst, die Arten nach dem specifischen Charakter des Organs, oder der ausgebildeten Krankheit, darstellte. Die Therapie enthält das, was besonnene Erfahrung, reflectirende Beobachtung und geläuterte Empirie alter Zeiten gelehrt haben.

Das ganze Werk wird aus 4 Bänden bestehen, an deren Drucke ununterbrochen gearbeitet wird, da die Vorarbeiten bereits seit 10 Jahren gemacht sind.

Scriptorum classicorum de praxi medica nonnullorum opera collecta.

Vol. III. Baglivi Opera medica cur. C. G. Kühn, Tom. IIus. Cum tab. aen. et indice. 8. *cart.* 1 Rthlr. 8 Gr.

Vol. VI. Morgagni de sedibus et causis morborum cur. Just. Radius. Tom. IIIus. 8. *cart.* 1 Rthlr. 8 Gr.

Vol. XI. Ramazzini Opera medica cur. Just. Radius. Tom. Ius. 8. *cart.* 1 Rthlr. 12 Gr.

Schultes, J. A., Ratio medendi in schola clinica medica univers. Landishuthanae. Annus I. II. et III. 8 *maj.* 16 Gr.

Barkow, J. C. L., Commentatio anatomico-physiologica de monstris duplicibus verticibus inter se junctis. Cum tabb. aenn. IV. 4 *maj.* 9 Gr.

Kupfer, H. E., Commentatio physiol.-med. de vi, quam aër pondere suo et in motum sanguinis et in absorptionem exercet. 8 *maj.* 10 Gr.

Pappe, C. G. L., Synopsis plantarum phaenogamarum agro Lipsiensi indigenarum. 8 *maj.* 12 Gr.

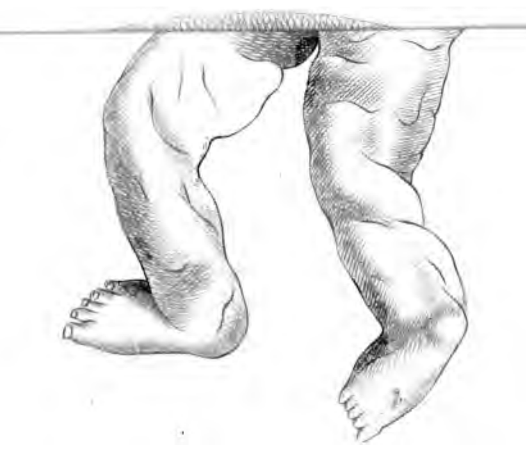
Meckel, J. F., Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1828. *No. I. (Januar — März.) Mit* 3 *Kupfert. gr.* 8. *geh.* Der Jahrgang 4 Rthlr.

1. Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt. Von Joh. Müller. — 2. Ueber den Kreislauf des Blutes bei Hirudo vulgaris. Von Joh. Müller. — 3. Beiträge zur Anatomie des Scorpions. Von Joh. Müller. — 4. Mangel des Unterkiefers bei einem neugebornen Lamme. Von G. Jäger. — 5. Beschreibung

der Missbildung des linken Vorderfusses eines Stierkalbes und der Wirkung von Arsenik und Blausäure, welche an die missgebildeten Theile gebracht wurden. Von G. Jäger. — 6. Ueber die Capacität der Lungen für Luft im gesunden und kranken Zustande. Von E. F. Gust. Herbst. — 7. Einige Versuche zur Ermittelung der Frage: auf welche Weise das Aufsetzen von Schröpfköpfen auf vergiftete Wunden die Wirksamkeit des Giftes unterdrückt. Von A. H. L. Westrumb. — 8. Ueber die Bedeutung der Eustachischen Trompete. Von A. H. L. Westrumb. — 9. Ueber die Kiemenspalte der Säugthier-Embryonen. Von K. E. von Baer.

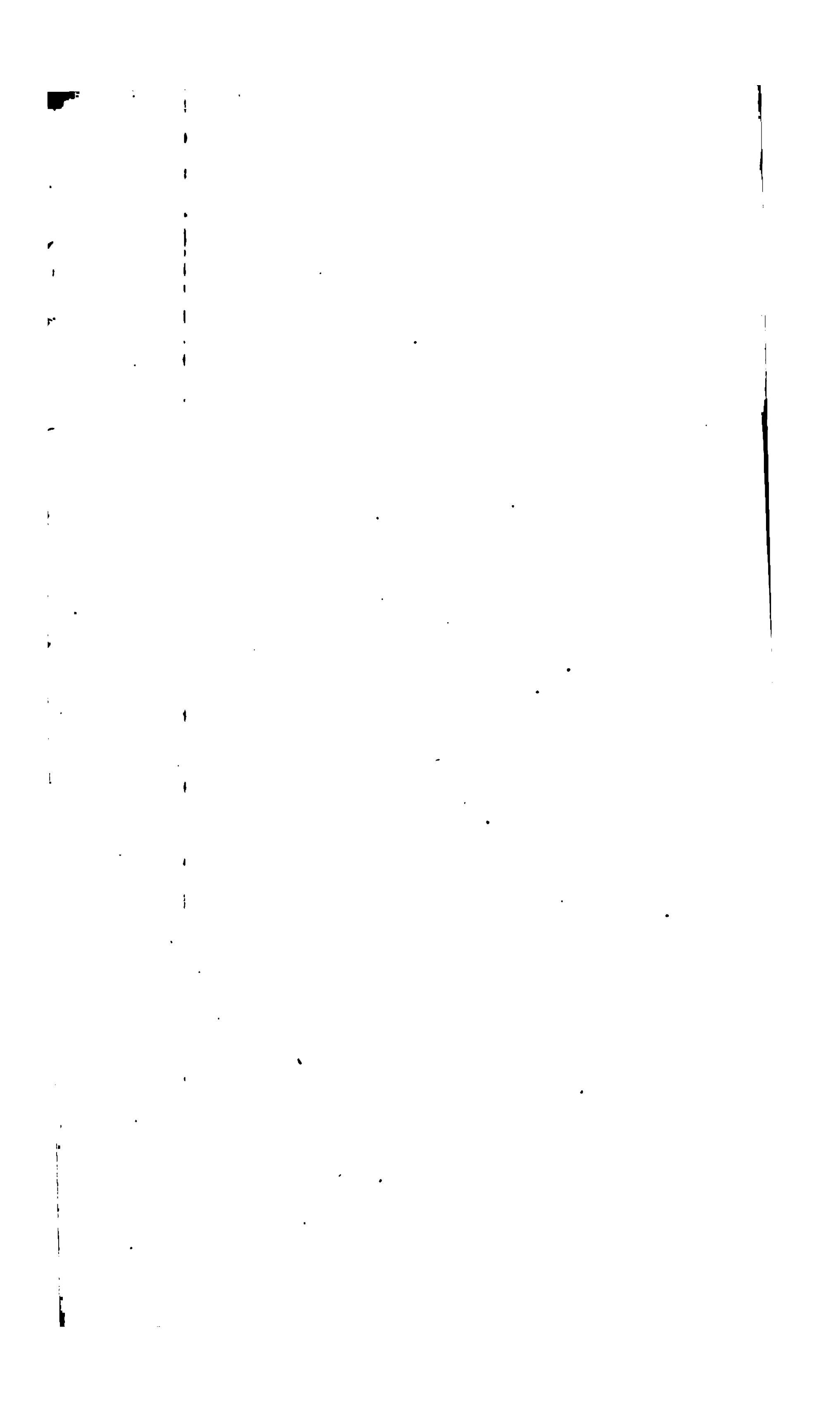
Scarpa, Ant., De anatome et pathologia ossium commentarii. Cum tabb. aenn. Fol. (Ticini.)

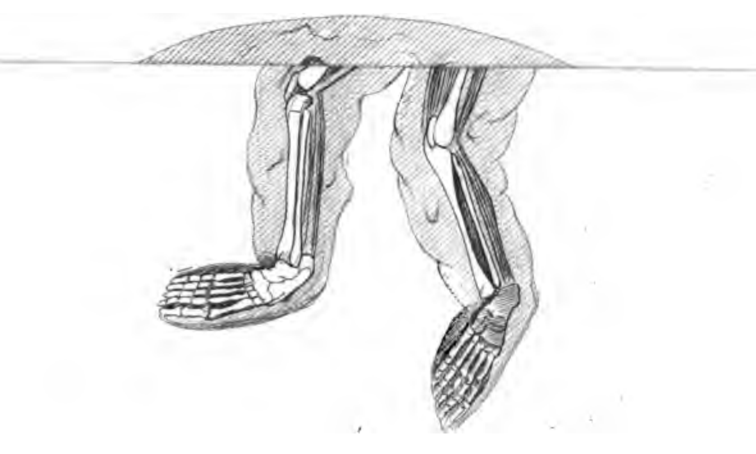
Ausser der früher erschienenen, hier wieder mit abgedruckten Schrift des berühmten Verf.: *de penitiori ossium structura*, und den zu ihr gehörigen 3 Kupfertafeln, enthält dieses Buch ein neues Werk des Verf.: *commentarius de expansione ossium deque eorundem callo post fracturam*, mit 3 Kupfertafeln von Anderloni, der den grössern Theil desselben ausmacht. Er macht in demselben eine Reihe von Beobachtungen über kranke Menschenknochen, und eine Reihe gemeinschaftlich mit Panizza, Prof. der Anatomie in Pavia, unternommene Versuche an lebenden Thieren bekannt, durch die er mehrere neuerlich vorgetragene Lehren über diesen Gegenstand, z. B. die vom Dr. Meding bekannt gemachten, bekämpft. — Da der bezeichneten Buchhandlung eine Sendung von Exemplaren direct vom Verf. zugekommen ist, so ist sie im Stande, das Exemplar mit 7 Rthlr. netto in baarer Zahlung zu geben.



A. Meckel del.

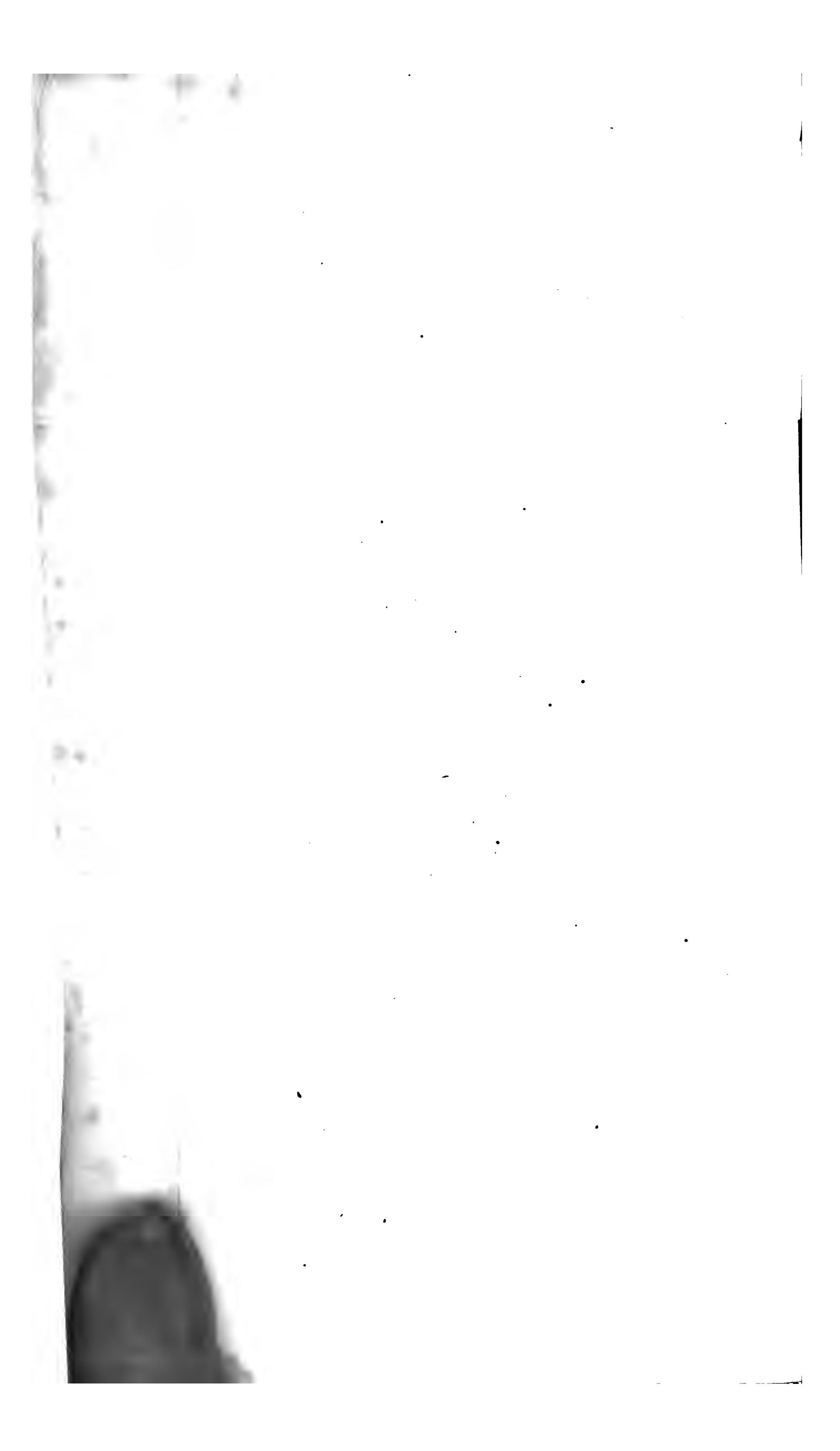
J. F. Schröter sc.



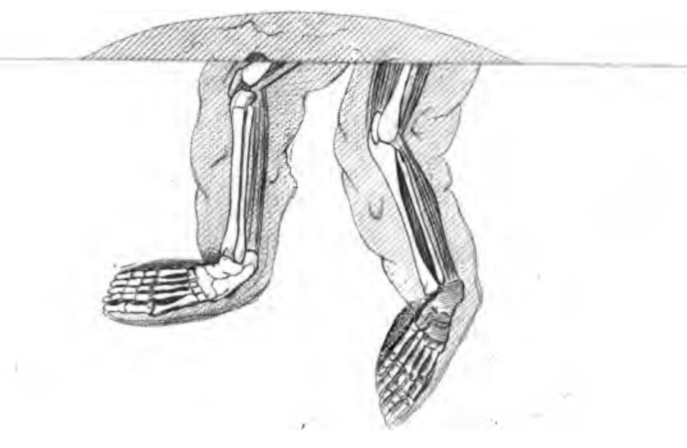


A. Meckel del.

J. F. Schröter sc.

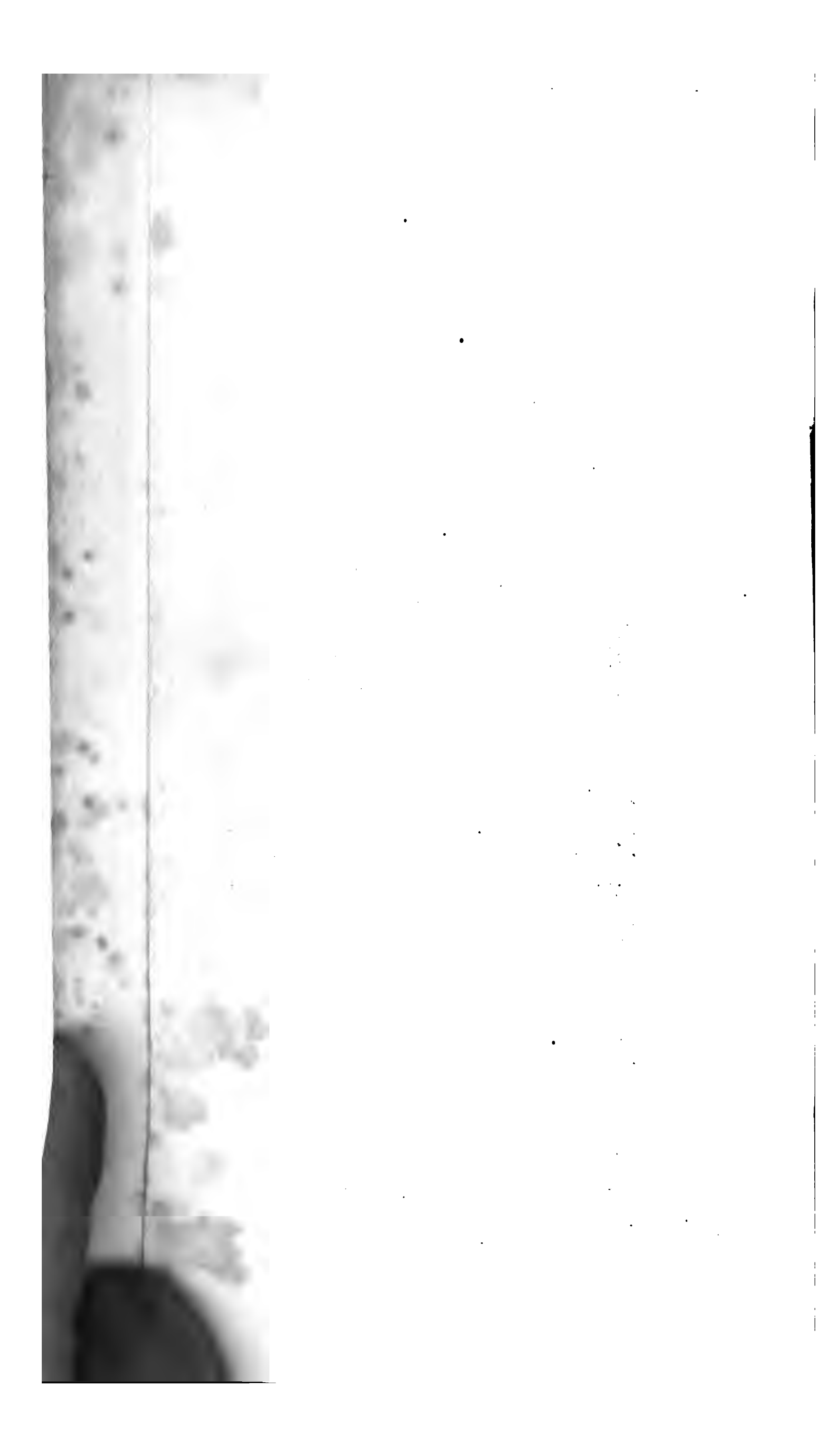


Tab. V.



A. Meckel del.

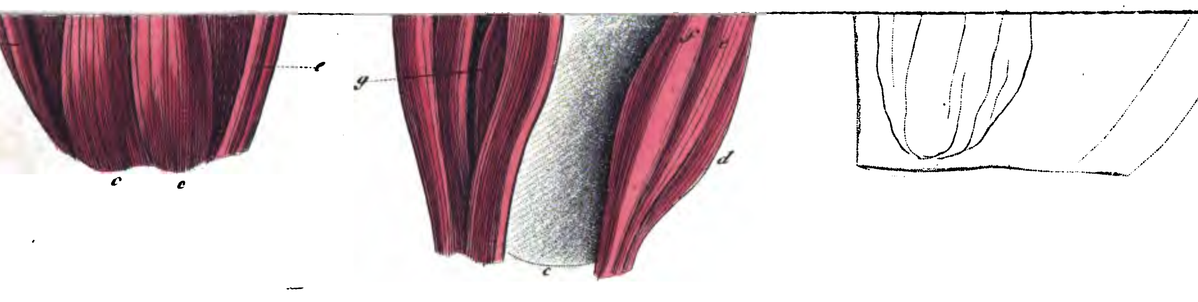
J. F. Schröter sc.



Meckels Archiv: 1828.

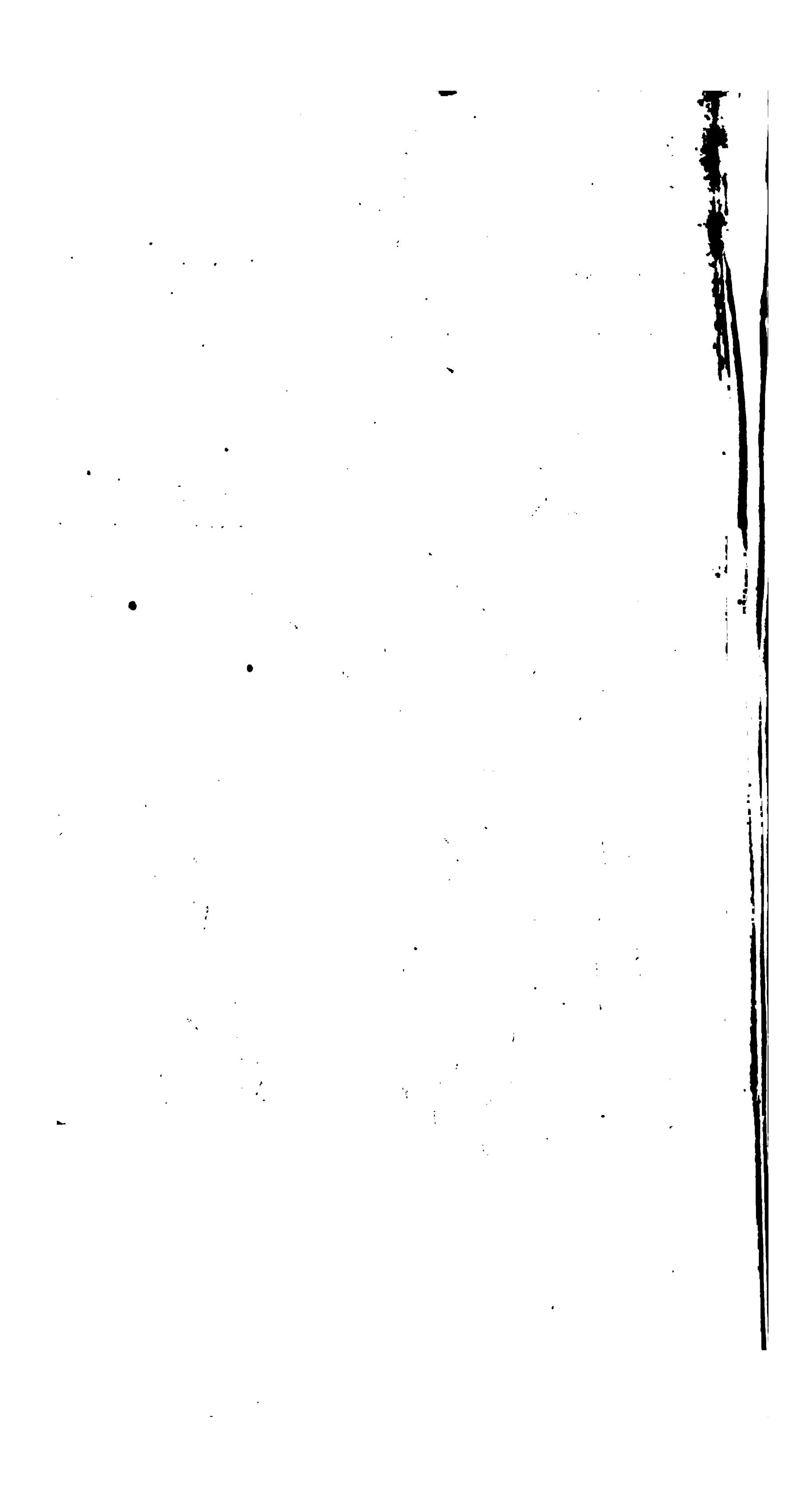
Tab. VI.

Fig. 1.



A. Meckel del.

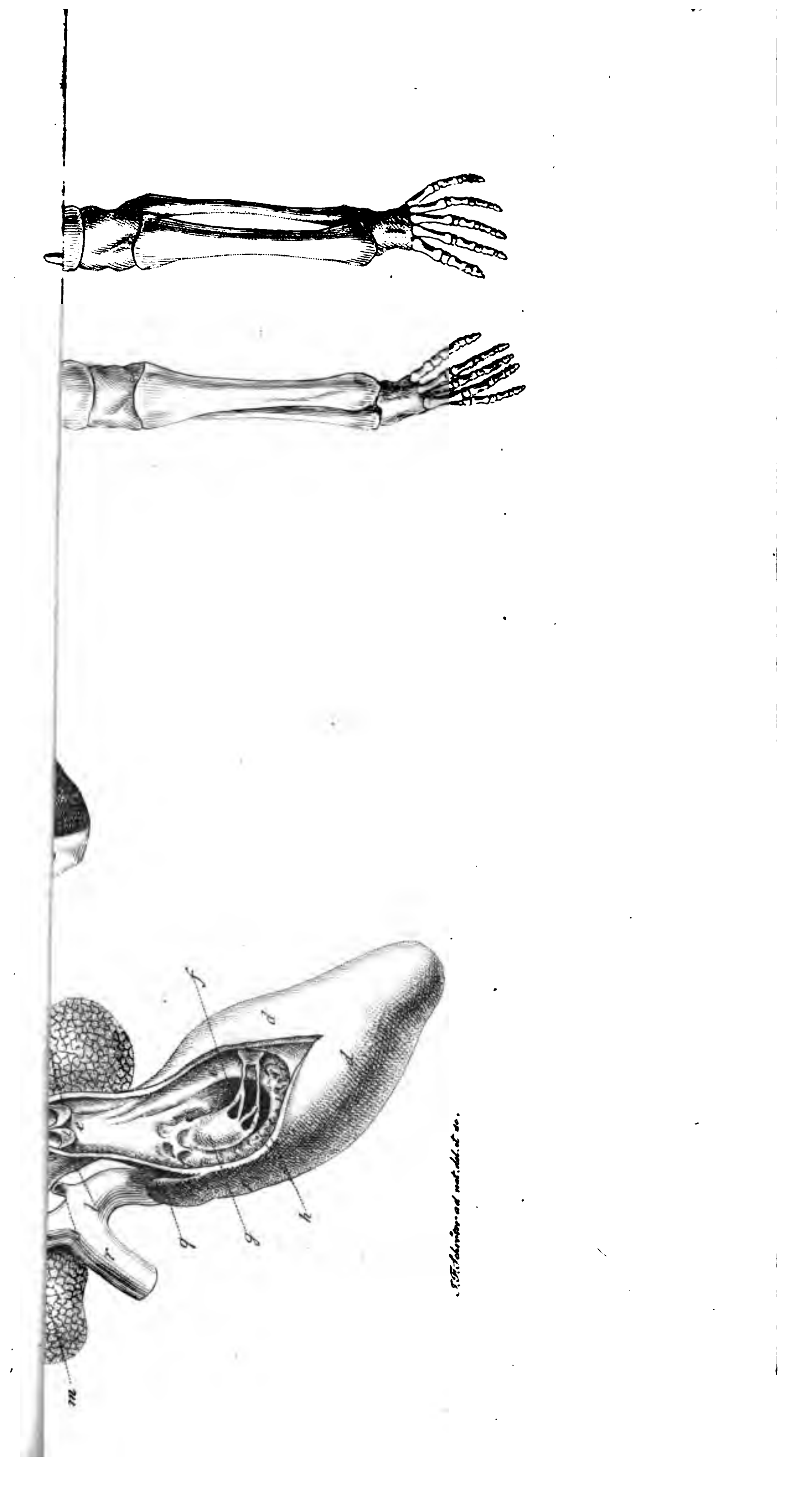
J. F. Schröter sc.

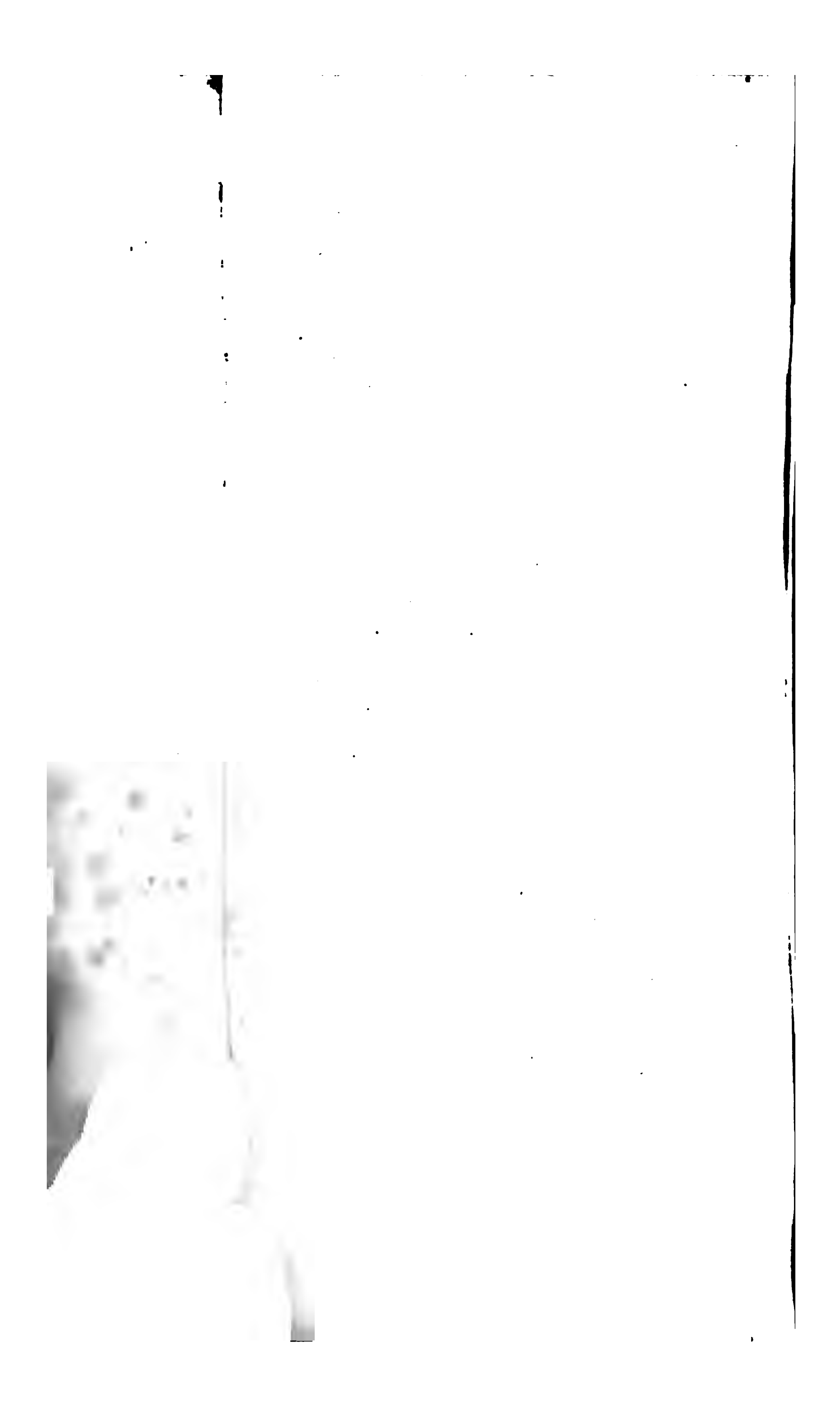


Meckel's Archiv. 1828. Tab. VIII.

J. F. Schröter ad nat. del. et sc.







Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Ueber Seele und Lebenskraft.

Von Dr. L. F. Koch,

Lehrer am med. chir. Institute zu Magdeburg.

Quoniam infantes nati sumus et varia de rebus sensibilibus judicia prius tulimus, quam integrum nostrae rationis usum haberemus, multis praejudiciis a veri cognitione avertimur, quibus non aliter videmur posse liberari, quam si semel in vita de iis omnibus studeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis suspicionem reperiemus: [1]) ein Rath, dem bei einer Untersuchung, wie diese, Jeder gefolgt seyn sollte, welche so nahe an den Gränzen des durch Erfahrung und Vernunft Erkennbaren, ja zum guten Theile jenseit derselben, liegt. Nach Kräften werde ich dem Grundsatze, nichts ungeprüft anzunehmen, folgen. Da ich mich zu keinem philosophischen Systeme bekenne, werde ich mich nicht scheuen, gegen Behauptungen aufzutreten, die mir ganz Einfachem, Uneingeweihtem nicht einleuchtend und wahr erscheinen, so sicher auch der Systematiker von ihnen überzeugt seyn mag. Ein solcher wird

---

1) *Renati Des-Cartes de Perron princip. philos. Amstel.* 1692. p. 1.

weder durch das Folgende, noch durch irgend etwas anderer Meinung werden; ich weiss aus eigener Erfahrung, als ich mich in die Kantische Philosophie hineinzuarbeiten anfing, wie unmöglich, wenigstens mir, es bei weiterem Fortschreiten gewesen wäre, nicht alle intellectuelle Selbstständigkeit zu verlieren: ich kenne kaum ein grösseres Selbstlob des *Horaz*, mit dem er doch sonst gewiss nicht sparsam ist, als das bekannte: *nullius addictus jurare in verba magistri*, *quo me cunque rapit tempestas*, *deferor hospes* [1]). Naturphilosophischer Ideen werde ich nicht erwähnen, weil ich ihnen leidenschaftlich abgeneigt bin. In Rücksicht der Kantischen Philosophie, dessen eigene Schriften ich aus dem angegebenen Grunde nicht studirt habe, berufe ich mich auf meines Schwiegervaters, Consist.-Rath Dr. *Mellins* Wörterbuch der kritischen Philosophie, in dessen Familie noch eine schriftliche Versicherung des grössten deutschen Philosophen aufbewahrt wird, dass er allein unter seinen Schülern seine Lehre ganz aufgefasst habe. Ich schicke noch voraus, dass ich zwar andere Wege der Untersuchung anerkenne, dass indessen sich der vorliegende Gegenstand, als Naturerscheinung, auch nach den Regeln der Naturbeobachtung erforschen lassen müsse; dass ich deshalb vermeiden werde und durchaus missbillige, biblische Aussprüche, wie es heut zu Tage in psychologischen Untersuchungen beinahe Sitte wird, als Beweismittel aufzuführen: „Wissenschaftliche Ansichten waren nie Gegenstand einer Offenbarung; alles Wissenschaftliche daher, was „in der heiligen Schrift vorkommt, ist der Kritik der „Wissenschaft, wohin es gehört, allein, keiner Theo-

1) *Flacc.* Epist. I. 1. 14.

„logie unterworfen, so haben es die Astronomen Geolo-„gen u. s. w. überall gehalten.“ [1]).

Wer hier etwas anderes sucht, als was der einfache gesunde Menschenverstand aus sich herausfinden kann, sucht vergebens, und kann füglich den Zeitverlust des Lesens ersparen. Mit nicht geringer Freude fand ich diese Behandlungsart philosophischer Fragen von einem *Mendelsohn* in folgenden Worten vollkommen gebilligt: „So oft mich meine Speculation zu weit „von der Heerstrasse des Gemeinsinnes abzuführen „scheint, stehe ich still, und suche mich zu orientiren. „Ich sehe auf den Punct zurück, von welchem wir aus-„gegangen, und suche meine beiden Wegweiser zu ver-„gleichen. Die Erfahrung hat mich gelehrt, dass in „den meisten Fällen das Recht auf Seiten des Gemein-„sinnes ist, und die Vernunft muss sehr entscheidend „für die Speculation sprechen, wenn ich jene verlassen, „und dieser folgen soll“ [2]).

Findet man die reiche Literatur über den vorliegenden Gegenstand zum grossen Theile ungenutzt, so ist das Folge der in einer Provinzialstadt nur sparsam zugemessenen literarischen Hülfsmittel.

Da ich endlich nicht eine neue Lehre aufzustellen vorhabe, scheint mir der analytische Weg der gerathenste, d. h. wir scheiden aus den differentesten Meinungen das Wahre, Zweifelhafte und Unwahre aus, und versuchen zuletzt das Gewisse und Wahrscheinliche zu einem Ganzen zu verbinden. Dadurch aber, dass wir den Ideengang *Anderer* verfolgen, werden wir vielfach auf Nebenwege und Abschweifungen geführt, und ermangeln der einer selbstständigen Reise nach einem bestimmten Ziele nothwendigen Reiserouten und zweck-

---

1) *Rudolphi* Grdr. d. Physiol. Bd. 1. S. 50.

2) Morgenstunden. S. 165.

mässigen Vertheilung der Ruhepuncte, kurz wir müssen alle Vortheile einer genauen Disposition aufgeben. Ein Hauptzweck dieser Arbeit ist, die fast unabsehbare Kluft zwischen der systematischen Philosophie und den Naturwissenschaften ausfüllen zu helfen: ob das nun hier mit Ballast, oder mit Baustücken geschehen ist, muss ich der Entscheidung einer höheren Erkenntniss überlassen; auch ersterer füllt aus, zwar langsamer. —

Bei einer Untersuchung über Seele und Lebenskraft ist zunächst der Begriff des Materialismus der Seele zu bestimmen.

Kant definirt den Materialismus folgender Maassen: „wer behauptet, dass Alles, was in der Natur existirt, „blos aus solchem Stoffe bestehe, aus welchem die „Körper bestehen, d. i. aus Materie, oder doch so an „Materie gebunden sey, dass es ohne sie nicht existi-„ren könne, der bekennt sich zum Materialismus“ [1]), eine Bezeichnung, obwohl umfassender und weiter als die des gemeinen Lebens, gegen welche sich jedoch mit Rücksicht auf die Schriften, welche den Materialismus zu beweisen suchen, nichts einwenden lässt. Freilich mögen die Naturphilosophen dagegen protestiren, dass *Kant* und wir sie in den Orden der Materialisten aufnehmen; factisch verdienen sie ihn nicht weniger als *Lucretius* und der Verfasser des *système de la nature*. Wenn auch ein erleuchteter Mann, wie *Engel*, sich durch den Verfasser des *système etc.* für besiegt erklärt hat, indem er ihn überall zu fliehen anräth, statt im offenen Kampfe anzugreifen: so können wir doch jetzt nicht umhin, das Letztere vorzuziehen, und ich denke, der Schwächen und Blössen zum Angriffe finden sich gar viele.

---

1) *Mellin* a. a. O. Materialismus.

Helvetius (der präsumtive Verfasser des *système de la nature*, obwohl ich für meine Person nicht der Meinung bin) stützt seinen Glauben auf Folgendes [1]):

1) Der Name *esprit*, *anima*, πνεῦμα bedeutet Wind, Hauch, etwas Körperliches [2]).

2) Die Definition der Seele, als einfach, untheilbar, raumlos, unsichtbar, überhaupt nicht perceptibel, ist eine Negation alles dessen, was wir kennen [3]).

3) Wenn die Seele den Körper bewegt und verändert, so muss zie auch räumlich, theilbar, von Solidität, kurz materiell seyn; auf der anderen Seite involvirt die Idee der Seele die Unmöglichkeit etwas Räumliches zu bewegen, und effectiv thätig zu seyn, und doch bewegt sie den Organismus, und ist in ihm thätig, was ein unauflöslicher Widerspruch ist [4]).

4) Die Seele bewegt den Arm, warum nicht, wenn dieser von einem zu grossen Gewichte belastet ist, oder ist etwa eine geringere Schwierigkeit, einzusehen, wie ein unendlicher Geist ein Atom bewege, als wie das Weltall? [5]).

5) Man sagt, die Seele sey als Geist ohne Gränzen, unräumlich; daraus folgt, dass sie, wie Gott, unendlich sey; Gott ist aber dann wohl zum Unterschiede noch unendlicher als die unendliche Seele? [6]).

6) Die Seele bewegt sich mit dem Körper; denn ohne ihn wäre sie „*morte et inerte*," welcher Widerspruch aber ist das mit der Unendlichkeit derselben! [7]).

---

1) *Oeuvres complètes de M. Helvetius Tom.* IV. *à Londres 1777. système de la nature.*

2) S. 74.

3) S. 70.

4) S. 70. 72. 76.

5) S. 71.

6) S. 72. Anm.

7) S. 76.

„lidität, kurz materiell seyn; auf der anderen Seite in-„volvirt die Idee der Seele die Unmöglichkeit etwas „Räumliches zu bewegen und effectiv thätig zu seyn, „und doch bewegt sie den Organismus und ist in ihm „thätig, was ein unauflöslicher Widerspruch ist". Der von *Helv.* hier aufgestellte Schluss ist, einfach ausgedrückt, folgender: ein Körper kann nur durch sich selbst, oder durch einen anderen Körper bewegt werden; nun bewegt aber die Seele den Körper, also ist die Seele etwas Körperliches, oder mit dem Körper Zusammenfallendes.

Dass die Verbindung der Seele mit dem Körper und die Art derselben einer der dunkelsten und unbegreiflichsten Gegenstände der Naturerkenntniss sey, ist wohl nicht zweifelhaft, und gerade diese Dunkelheit hat dem Materialismus viele Anhänger zugeführt; eine noch grössere Zahl jedoch auf der gerade entgegengesetzten Seite dem Idealismus, da man hier nur zu *behaupten* nöthig hat, und nicht zu *beweisen*: *Iliacos intra muros peccatur et extra. Hor. Epist. I. 2.*

Helv. glaubt seine materialistische Behauptung durch eine Conjectur zu begründen und in ein helles Licht zu stellen, dass nämlich das Bewegungsvermögen eine Eigenschaft der Materie sey („*le mouvement est une propriété de la matière*" [1]). Ohne diese Hypothese führt der Materialismus zum vollkommensten Unsinne. Von welcher Art sollte denn, bei blosser Fortpflanzung der Bewegung von einem Körper zum anderen, der Körper seyn, welcher den ersten Anstoss giebt? welcher Körper bewegte denn die Seele, welche als etwas Körperliches doch auch nur durch einen Körper bewegt werden könnte? — Das spontane Bewegungsvermögen soll Eigenschaft der Materie seyn, etwa auch Eigen-

1) S. 71.

schaft der anorganischen Körper? also nur unter gewissen Umständen, abhängig von Form und Mischung, die wir organisch nennen, zeigen Körper spontane Bewegungen. Die erste Prämisse des obigen Schlusses zu widerlegen, „dass ein Körper nur durch sich selbst, „oder durch einen anderen Körper bewegt werden könne,“ haben wir uns nur an Licht, Wärme, Elektricität, Magnetismus, die wichtigsten imponderabilen, also *immateriellen*, Agentien der ganzen Natur zu erinnern. (Die Bewegungen und Veränderungen der Organismen dürfen wir hier nicht dagegen aufstellen, um uns nicht eine *petitio principii* zu Schulden kommen zu lassen.) Jene Imponderabilien nenne ich mit Recht immateriell, weil sie ohne Schwere, form- und raumlos sind, — Negationen, durch welche die zufolge der Definitionen jeder Zeit nothwendigsten Bedingnisse der Materie aufgehoben werden. Mag auch in der Physik kaum der Morgen einer höheren Erkenntniss angebrochen seyn, so kennen wir doch in der Natur eine Menge von Bewegungen, als unzweifelhafte Wirkungen jener Agentien. Damit ist nun erwiesen, dass etwas Immaterielles Bewegungen von Körpern hervorbringen könne, und mithin die Unrichtigkeit der ersten Prämisse und des ganzen Schlusses dargethan.

Auf der anderen Seite halten die Idealisten die Seele für viel zu hoch und edel, um mit ihrem Körper, diesem Gebilde von Staub, in abhängiger Beziehung zu stehen. Hierüber nachher ein Weiteres.

In Rücksicht der Beweglichkeit der Körper muss ich mich ebenfalls gegen die allgemeine Gültigkeit einer der Kantschen Bestimmungen erklären: er definirt die Beweglichkeit so: „sie ist diejenige allen Körpern „gemeinsame Eigenschaft, dass ihre äusseren Verhält„nisse zu einem gegebenen Raume durch irgend eine *Kraft* verändert werden können“. Magnetismus und

Elektricität sind keinesweges blos Kraft, sie sind etwas Existirendes. Der Nichtmaterialist wird die willkürlichen Bewegungen nicht einer Kraft, sondern der Seele zuschreiben, als etwas in der Natur Vorhandenem. *Kant* sagt selbst ganz richtig: „Kraft als reiner Ver„standesbegriff (also ohne Realität), zur Kategorie der „Relation und Causalität gehörig, ist ein Accidenz der „Substanz", also Eigenschaft des Körpers.

4) „Die Seele bewegt den Arm, warum nicht, wenn „dieser von einem zu grossen Gewichte belastet ist, „oder ist etwa eine geringere Schwierigkeit einzuse„hen, wie ein unendlicher Geist ein Atom bewege, als „wie das Weltall?" Das Falsche liegt hier im Vordersatze. Die Seele bewegt nicht den Arm, sondern giebt nur einen Reiz zu den Bewegungen des Arms ab. So wenig das Auffliegen eines Adlers vom Gletscher der hinreichende Grund der Lauine; oder der Stahlfunken der Explosion des Feuergewehres ist, ebenso wenig liegt in der Seele der hinreichende Grund der Bewegungen des Arms, wohl aber eine veranlassende Ursache dazu. Die Bewegungsart der Glieder beruht grösstentheils auf Mechanik, auf Form und Verbindung der Knochen und auf Insertion eigenthümlicher Organe der Muskeln. Die dem Willen unterworfenen Muskeln ziehen sich aber keineswegs allein auf den Reiz der Seele zusammen, sondern Incitationen derselben mit dem Messer, Elektricität, Entzündung etc. bringen dieselben Erscheinungen, d. h. Contraction, hervor, und das auch bei aufgehobener Verbindung mit dem Gehirn, durch Lähmung des Theils, Durchschneidung der Nerven, oder schnelle Amputation.

5) „Man sagt, die Seele sey als Geist ohne Grän„zen, unräumlich; daraus folgt, dass sie wie Gott un„endlich sey; Gott ist dann aber wohl zum Unterschie„de noch unendlicher, als die unendliche Seele?" *Helv.*

stellt hier die gemeinhin angenommene grosse Aehnlichkeit, aber nicht Identität unserer Seele mit Gott, als ungereimt auf. Allerdings scheint er mir Recht zu haben, die Aehnlichkeit beider ist nur subjectiv, d. h. sie beschränkt sich allein auf unsere Unkenntniss beider. Doch steht diese Behauptung in gar keiner Beziehung zur streitigen Sache.

6) „Die Seele bewegt sich mit dem Körper, denn „ohne ihn wäre sie *morte et inerte*, welcher Wider„spruch ist das aber mit der Unendlichkeit derselben". Den bisherigen *sicheren* Erfahrungen zufolge scheinen unsere Sinne nicht fein genug zu seyn, um die Seele anders als in ihren, durch das Gehirn vermittelten, Einwirkungen auf ihren Organismus zu erkennen; obwohl mancherlei Thatsachen des Somnambulismus für die entgegengesetzte Meinung sprechen.

Ich kann bei dem besten Willen mich nicht überreden, dass bei der Aehnlichkeit der, von so Vielen und von einander ganz Unabhängigen gemachten, Beobachtungen, und bei den vielen Analogieen, welche wir im gemeinen Leben bemerken [1]), nicht wenigstens ein grosser Theil von dem über den animalischen Magnetismus Bekanntgemachten wahr seyn sollte. Am bequemsten ist es allerdings, alle jene Erscheinungen für unwahr und erdichtet zu erklären, da durch sie eine Menge von Zweifeln und Ungewissheiten erzeugt werden, welche einer, uns allen inwohnenden, jeder wissenschaftlichen Forschung feindseligen, Neigung, unser Wissen und unsere Ansichten über irgend einen Gegenstand abzurunden und abzuschliessen, widerspricht. Aus demselben Grunde haben alle Gelehrte nicht durch Geistesproducte des Alters, sondern der jüngeren Mannes-

1) Vergl. meine Abh. üb. Blutumlauf in *Meckels* Archiv d. Ph. u. A. Jahrg. 1827. S. 454.

jahre, ihren Ruhm erworben, eben weil sie hier noch nicht abgeschlossen hatten, sondern suchten.

Der aufgestellte Widerspruch erledigt sich dadurch, dass das Gehirn der einzige unzweifelhafte Vermittler der Seelenerscheinungen ist. Wird hier die Gottähnlichkeit der Seele bekämpft, so habe ich mich schon zu derselben Meinung bekannt, ich weiss in der ganzen Natur nicht von zwei Dingen, die so heterogen sind, als unsere Seele und Gott.

7) „Die Seele ist streng an die Veränderungen des „Körpers gebunden; sie entsteht, sie entwickelt sich „mit ihm in demselben Grade; sie ist denselben Einflüs„sen von aussen unterworfen; hat dieselben Freuden „und Leiden, dieselben sichtbaren Zeichen der Zu- und „Abnahme, des Todes; es kommt nichts zum Bewusst„seyn der Seele, als durch den Weg der Sinne; sie „wird durch Wein und andere materielle Mittel zu ei„nem vorübergehenden Wahnsinne gebracht, durch Feh„ler des Körpers unterliegt sie dem Wahnwitze, der mit „Heilung jener aufhört". Die hier in bunter Zusammenstellung beigebrachten Daten sind zum Theil wahr, zum Theil der Erfahrung widersprechend. Zur näheren Beleuchtung scheint mir eine weitläufige Excursion unumgänglich. Das Wahre in diesem Grunde beweist nicht den Materialismus der Seele, sondern nur eine unläugbar grosse Abhängigkeit von ihrem Organismus, welche sich auf folgende zwei Puncte zurückführen lässt: *a*) das Gehirn ist das Organ der Seele und *b*) die Seele ist keiner Erkenntniss fähig, zu der nicht Perceptionen durch die Sinne die erste Anregung, den ersten Anstoss gegeben haben.

a) Das Gehirn ist Seelenorgan aus folgenden Gründen:

Sämmtliche Nerven stehen unmittelbar, oder mittelbar durch das Rückenmark mit dem Gehirne in Verbindung.

β) Die Nerven sind Leiter der Veränderungen der Organe zur Seele, zum Bewusstseyn. Denn abwärts von der Unterbindung oder Durchschneidung der Nerven hört augenblicklich alle Empfindungsfähigkeit auf, und dann haben die einzelnen Theile unseres Körpers je nach der Menge und Stärke der in sie eindringenden Nerven und dem Mangel derselben eine grössere oder geringere, und bis zum völligen Auslöschen verminderte Empfindlichkeit [1]).

γ) Die Nerven sind auch Leiter des Seeleneinflusses auf die sogenannten willkürlichen Organe, da mit

---

1) „Da es eine täglich einleuchtender werdende Wahrheit „ist, dass die Lehren vom gesunden und krankhaften Zustande „wenigstens insofern unzertrennlich sind, als die eine fortdau„ernd die andere erläutern muss" (*Meckels* System der vergl. Anatomie. Halle 1821. Bd. I. Vorr. S. 9.): so fallen alle von *Haller* als unempfindlich angegebenen Theile, ausser etwa der Oberhaut und Oberhauttheilen, aus dieser Kategorie weg, wie Knochen, Knorpel, fibröse Membranen, seröse Häute und Eingeweide, weil diese in gewissen krankhaften Veränderungen einen sehr hohen Grad von Empfindlichkeit äussern. Dass jene Organe nach der Blosslegung, also nach Verletzung sehr empfindlicher Theile, durch Reizung mit dem Messer nicht einen grösseren Schmerz verursachten, ist ebenso wenig ein Grund für ihre Unempfindlichkeit, als wenn man letztere dem Auge zuschreiben wollte, weil es auf einen Reiz, den des Schalles, nicht reagirte. Selbst nicht einmal alle Oberhauttheile, zu denen wir doch offenbar den Schmelz der Zähne rechnen müssen, sind unempfindlich, da durch einen ganz unbedeutenden Riss, ohne Blosslegung der Knochensubstanz, ein eigenthümlicher, bedeutender und andauernder Schmerz, wie auch durch den längeren Genuss säuerlicher Substanzen eine solche Empfindlichkeit unter dem Namen der Stumpfheit der Zähne erregt wird, dass selbst der Luftzug nicht vertragen wird. Von einer Auflösung des Emails kann hier nicht die Rede seyn, da sich dieses schmerzhafte Gefühl oft in wenigen Stunden verliert, während dem Schmelze alle Regenerationsfähigkeit abgesprochen werden muss.

Durchschneidung oder Unterbindung jener alle Veränderung durch den Willen aufgehoben wird.

δ) Sämmtliche vom Gehirne ausgehenden Nerven, selbst das Rückenmark, können so verletzt seyn, dass alles Leitungsvermögen so gut wie aufhört, ohne bedeutende Störung des Bewusstseyns, der Seelenthätigkeit; doch nur so lange, als die Verletzung nicht einen solchen Einfluss auf Herz und Respirationsorgane gewinnt, dass der Blutreiz auf das Gehirn bedeutend vermindert, oder gar aufgehoben wird [1]).

ε) Dagegen haben Affectionen des Gehirns Störungen der Seelenthätigkeit, namentlich der Druck, Suspension derselben zur Folge, welche mit Hinwegräumung jener hergestellt wird.

ξ) Nach einer in derselben Richtung hin lange fortgesetzten Anstrengung der Seele empfinden wir ein eigenthümliches, unangenehmes Gefühl der Ermattung im Kopfe.

η) Die Fähigkeit der Seelenausbildung endlich sehen wir in der aufsteigenden Thierreihe mit der Grösse und Ausbildung des Gehirns im Verhältniss. Die Thierclassen, in denen bis dahin kein Gehirn nachgewiesen ist, also von den Wirbelthieren abwärts, können wir nicht füglich als Einwand gegen den aufgestellten Satz gelten lassen, da bei ihnen die Erscheinungen von selbstständiger Seelenthätigkeit allmälich immer dunkler werden. Allerdings müssten wir hier als Seelenorgan die Nervenstränge und jene somit im Körper weiter verbreitet annehmen, bis endlich alle Differenz der Organe bei den Zoophyten verschwindet, und Seelenerscheinungen gleich Null werden.

Die Meinung, dass erst durch einen feinen, vom Gehirne ausgehenden Stoff die der Willkür unterworfe-

---

1) Meckel, Handb. d. menschl. Anat. Bd. 1. S. 325.

nen Organe zur Aufnahme von Seelenreizen geschickt gemacht werden; dass diese in ihrer Wirksamkeit auch aufhören, sobald die Mittheilung jenes Stoffes aufhöre, obwohl die Seele in jenen Organen vor wie nach vorhanden sey: diese Meinung lässt sich durchaus nicht erweisen, da wir von der Natur der Seele eine viel zu unvollkommene Kenntniss besitzen. Sofern sie die ältere Idee, als sey das Gehirn der Sitz der Seele, folglich der Umfang von jenem zugleich die Gränzen von dieser, angreift, ist sie zu billigen. Doch lässt sich eben so viel gegen die hier angegebene Abgränzung durch das Volumen des Körpers einwenden, welche, wie es scheint, in einer viel zu groben Ansicht des Wesens der Seele beruht, da wir dasselbe doch gewiss nicht materieller annehmen dürfen, als die viel genauer erkannten Imponderabilien, bei denen wir unter Umständen durchaus keine bestimmte Gränze nachweisen können. Unsere Behauptung geht nur dahin, dass bei vollkommener Ausbildung des Gehirns dasselbe die einzige Vermittelung zwischen Körper und Seele mache. Gegen die obige Conjectur spricht auch die schon erwähnte Abhängigkeit der Seele von der Ausbildung und dem Zustande des Gehirns.

Ferner tritt gegen die Meinung, das Gehirn sey Seelenorgan, *Nasse* mit folgender Behauptung auf, dass, wenn auch die Seelenfunction des Denkens mit dem Gehirne in engerer Beziehung stehe, dass Gemüth doch von dem Herzen dermaassen abhänge, das wir dieses für das Organ von jenem halten müssten, was schon im Alterthum *Chrysippus* lehrte. Die Gründe sind:

1) Der Sprachgebrauch beweist den engeren Zusammenhang, da wir ein Wort für das andere setzen.

2) So wie das Herz und Gefässsystem überhaupt früher vorhanden ist, als das Gehirn, und dasselbe im kindlichen Alter relativ zum Körper grösser ist, als im

höheren Alter, eben so überwiegt hier das Gefühl durch seine Stärke das Denkvermögen.

3) Wir bemerken bei Gemüthsaufregungen die bedeutendsten Veränderungen im Herzen.

4) Wir finden Abnormitäten des Herzens zugleich mit Abnormitäten des Gemüths.

5) Geringe Affection des Verstandes bei heftigen Gemüthsaffecten zugleich mit auffallenden Veränderungen des Herzens.

6) Die wenigen und schwachen Nerven des Herzens machen den geringen Einfluss des Gehirns auch bei heftiger Reizung auf das Herz erklärlich, wogegen Leidenschaften den stärksten haben.

7) Beim Sterben erhält sich das Gefühl am längsten, so wie das Herz am längsten thätig ist.

Herr Prof. *Nasse* scheint nach dem Obigen die Seelenfunctionen in folgende zwei Theile geschieden zu haben: *a*) in Denkvermögen und *b*) in Gemüth, also nicht gerade von der gewöhnlichen Trennung in Vorstellungs-, Gefühls- und Begehrungsvermögen gross abweichend, indem er in seinem zweiten Theile Gefühls- und Begehrungsvermögen mit einander verband. Zu jenen Trennungen überhaupt können wir nur durch psychische Beobachtungen an Anderen gelangen; Selbstbeobachtung würde nie dahin geführt haben, und wer meint, dass zwischen jenen Theilen bestimmte und feststehende Scheidewände aufgeführt seyen, den widerlegt jeder Blick auf seine eigene Psyche, indem er immer nur das Eine, Untheilbare erkennt, fühlt.

Ferner ist jene von unseren Philosophen beschützte Trennung nicht mit logischer Schärfe durchzuführen. Denn erstlich steht das Erkennen und Fühlen in der nothwendigsten Wechselwirkung. Wir können nichts erkennen, ohne wenigstens durch das Gefühl den ersten Anstoss erhalten zu haben, und nichts fühlen, ohne Er-

kenntniss, Bewusstseyn; zweitens ist, ein Begehrungsvermögen anzunehmen, ganz überflüssig, denn eines Theils kann nichts begehrt oder verabscheut werden, von dem nicht wenigstens etwas Analoges gefühlt und erkannt ist; anderen Theils ist schon durch die Scheidung des Angenehmen und Unangenehmen, welche im Fühlen und Erkennen ihren hinreichenden Grund hat, die Nothwendigkeit des Verabscheuens, des Vermeidens des Unangenehmen und des Begehrens, der Wiederholung oder Erhöhung des Angenehmen gegeben [1]. Stellt man aber das Erkennen, Fühlen, Begehren, als Seiten einer Seelenthätigkeit auf, so möchte sich dagegen mit Recht wohl nichts einwenden lassen.

Aus diesem nothwendigen Zusammenhange geht schon *a priori* die Unwahrscheinlichkeit, um nicht zu sagen Unrichtigkeit der Behauptung des Prof. *Nasse* hervor, indem bei der unendlichen Verschiedenheit der Organe des Erkennens und sogenannten Gemüths, wie zwischen Hirn und Herz eine kaum gränzliche Berührung beider denkbar wäre. Unsere Meinung wird um so mehr Kraft gewinnen, wenn es uns gelingt, die Gründe für die entgegengesetzte zu schwächen und zu widerlegen.

1) „Der Sprachgebrauch beweist den engeren Zusammenhang, da wir ein Wort für das andere setzen.“ Gilt als Beweismittel gar nichts. Wenn Jemand alle die physiologischen Thorheiten und Irrthümer der Laien systematisch aufstellte, so würde er sich ohne Zweifel ein grosses Verdienst um die Ergetzung des ärztlichen Publicums erwerben.

---

1) *Ὧ τῶν ζώων αἴσθησις ὑπάρχη, τούτῳ ἡδονὴ καὶ λύπη, καὶ τὸ ἡδύ τε καὶ λυπηρὸν· οἷς δὲ ταῦτα καὶ ἡ ἐπιθημία· τοῦ γαρ ἡδέος ὄρεξίς ἐστιν αὕτη.*

Ἀριστοτελοῦς περὶ ψυχῆς το β. κ. β. ed. Casaub. p. 403.

2) „So wie das Herz und Gefässsystem überhaupt früher vorhanden ist als das Gehirn, und dasselbe im kindlichen Alter relativ zum Körper grösser ist als im höheren Alter, eben so überwiegt hier das Gefühl durch seine Stärke das Denkvermögen.“ Wenn auch schon gegen den Vordersatz widersprechende Erfahrungen vorhanden sind, — denn nach *J. F. Meckel*, der unstreitig grössten Auctorität in Streitfragen der Fötusentwikkelung, ist das Rückenmark und Gehirn im Embryo früher als das Herz erkennbar [1]), und abgesehen, dass die relative Grösse des Herzens zum kindlichen Körper gewiss von der des Gehirns erreicht, wo nicht übertroffen wird: — so liesse sich doch theils aus dem früheren Entstehen gar nichts abnehmen, theils würde die relative Grösse des Herzens die gemachte Folgerung nicht aufklären, welche auch wohl nicht als unbedingt richtig anzuerkennen wäre. Denn Stärke des Gemüths möchte schwerlich dem Kinde beizulegen seyn, wohl aber eine grössere Reizbarkeit bei dem schnellen Wechsel und leichtem Verwischen eines jeden Eindrucks.

3) „Wir bemerken bei Gemüthsaufregungen die bedeutendsten Veränderungen im Herzen.“ Ist keineswegs auf alle Gemüthsaufregungen gültig. Der Zorn hat eine bei weitem heftigere und auffallendere Einwirkung auf die Leber; Geschlechtsaufregungen auf die Geschlechtstheile; Lüsternheit und Ekel auf Speicheldrüsen und Magen; Furcht auf Nieren und Haut. Wir wären also gezwungen, die dem Herzen zugelegte Prärogative auf alle jene Organe auszudehnen.

4) „Wir finden Abnormitäten des Herzens zugleich mit Abnormitäten des Gemüths.“ Wenn auch andauernder Kummer und Sorge eine nicht selten gelegenheitliche Ursache der Herzkrankheiten sind, so sind diese

1) Handb. d. m. Anat. 1825. Bd. 1. S. 342.

immer secundär, und jene können noch nicht für Gemüthsabnormitäten gelten. Ausserdem veranlassen Gicht, Rheumatismus viel häufiger Herzentzündung und consecutiv organische Herzfehler, ohne allen Einfluss auf das Gemüth. Der Mangel an Muth und die daraus folgenden Schwächen theilen Herzkrankheiten mit allen gleich grossen und eingreifenden. In viel höherem Grade bemerken wir das Weibischwerden auch des männlichen Sinnes bei einer länger dauernden copiösen Eiterung, namentlich an den Extremitäten.

5) „Geringe Affection des Verstandes bei heftigen Gemüthsaffecten, zugleich mit auffallenden Veränderungen des Herzens.“ Widerspricht durchaus der Erfahrung, da wir mit gutem Recht allgemein den Leidenschaften Blindheit zulegen. Man stelle sich nur zwei heftig Disputirende vor, wie leicht kommen sie nicht in Gefahr, mit geballten Händen dem Eingange ihrer Gründe nachzuhelfen. Wo bleibt denn da die gerühmte Klarheit des Verstandes?

6) „Die wenigen und schwachen Nerven des Herzens machen den geringen Einfluss des Gehirns auch bei heftiger Reizung auf das Herz erklärlich, wogegen Leidenschaften den stärksten haben.“ Die geringe Menge der Nerven und mindere Einwirkung der künstlichen Hirnreize theilt das Herz mit den meisten unwillkürlichen Organen, und mit vielen auch die stärkere Reaction bei heftigen Leidenschaften. Steigen Affecte so hoch, dass sie einen merklichen Einfluss auf das organische Leben zeigen, so ist dieser immer allgemein, nur mit hervortretenden Veränderungen häufiger noch von einzelnen Organen des Unterleibes, als der Brust.

7) „Beim Sterben erhält sich das Gefühl am längsten, so wie das Herz am längsten thätig ist.“ Dass im Tode das Herz am längsten thätig sey, bestätigt die Erfahrung nicht, da die willkürlichen Muskeln noch

mehrere Stunden nach dem scheinbar allgemeinen Tode auf den Reiz des Galvanismus reagiren, und länger als das Herz. Dass sich das Gefühl, zumal in dem Sinne, in welchem es der Prof. *Nasse* nimmt, im Tode am längsten erhalte, möchte schwer zu erweisen seyn.

Zur Widerlegung des häufig angenommenen Bewusstseyns in anderen Theilen des Körpers, als in dem Gehirn, namentlich in den Sinnesorganen, reicht das von *Rudolphi* Gesagte [1]) vollkommen hin. Die Beobachtung von *Leidenfrost* [2]), wo ein blindgeborener Jüngling plötzlich sein Gesicht erhielt, und alle Gegenstände verkehrt sah, scheint dem Obigen zu widersprechen, indem hier die Seele selbst, zufolge einer ganz gewöhnlichen Vorstellung, das umgekehrte Bild auf der *retina* empfinde. Doch da jene Beobachtung meines Wissens von Niemandem bestätigt ist, so müssen wir sie einstweilen in Quarantaine halten; wie sie ja auch von Vielen schon für unrichtig erklärt ist. Es wäre auch gar nicht einzusehen, wie Zerrungen und Druck des *nervus opticus* vollkommene Blindheit erregen könnte, da das Bildchen auf der Netzhaut auch dann noch erscheint: und als Isolirungspunkte der Seele können doch wahrlich jene Schädlichkeiten auch nicht angesehen werden.

Nicht weniger ungereimt ist die Meinung, dass das auf die *retina* geworfene Bildchen durch den *nervus opticus*, als solches, bis ins Hirn fortgetragen, und da empfunden werde. Nicht das Bildchen, sondern der Reiz desselben auf die Netzhaut wird fortgepflanzt; nicht die Wärme des auf die Haut tröpfelnden Wachses wird nach dem Gehirn geleitet, sondern der Reiz derselben auf die zunächst afficirten Nerven. Durch dieses einfa-

---

1) Grdr. d. Physiol. Bd. 2. Abth. 1. 1823. S. 34.
2) Vom m. Geist. S. 65.

fache Raisonnement wäre ja wohl das ewig wiederholte Problem vom umgekehrten Bildchen auf der Netzhaut erledigt, indem die Frage als ohne hinlängliche physiologische Um- und Einsicht aufgeworfen erschiene.

Der zweite Punct der Abhängigkeit der Seele vom Organismus war: dass sie keiner Erkenntniss fähig sey, zu denen nicht Perceptionen durch die Sinne wenigstens die erste Anregung gegeben haben. Dass hier nicht von *Kants* innerem und inwendigem Sinne die Rede ist (eine Bezeichnung, welche aus einem Missbrauche des Wortes Sinn entstanden [1]), bedarf keiner Erwähnung.

Wir haben hier eine Streitfrage zu untersuchen, welche nun seit Jahrtausenden die Philosophen zum heissen Kampfe einander gegenüber gestellt hat. Die Extreme der Meinungsverschiedenheit haben wir in unserer neueren, überall an Extremitäten reichen Zeit, und sind folgende drei:

a) *Leibnitz* behauptete mit *Plato*, als Intellectualphilosoph, in den Sinnen sey nichts als Schein, nur der Verstand erkenne das Wahre; alle reinen und nothwendigen Ideen seyen der Seele virtualiter angeboren [2]).

b) *Fichtes* Meinung war diese: im Bewusstseyn des Ich sey enthalten eine Identität des Vorstellens mit dem Vorgestellten, des Denkens mit dem Gedachten [3]).

c) Dagegen spricht *Kant*: nur in der Erkenntniss durch Sinne und in der Erfahrung ist Wahrheit, und alle Erkenntniss an sich, oder von Dingen aus blossem reinen Verstande oder reiner Vernunft ist nichts als lauter Schein [4]).

---

1) *Schulz* psych. Anthropol.

2) *Essais sur l'entendem. h. Avantpr. oeuvr. phil. p. Raspe* p. 4.

3) System d. Sittenlehre. S. 12.

4) *Proleg*. p. 205.

Der nächste Schluss, den wir aus dem Angeführten ziehen, ist, dass der erleuchtete Verstand der Philosophen auch in den einflussreichsten Grundlehren nicht weniger dem Irrthume unterworfen ist als der der Naturforscher.

Mit dem Fichteschen Satze werden wir wohl am schnellsten fertig, indem wir an den gesunden Menschenverstand appelliren. Nach ihm ist das Vorstellen mit dem Vorgestellten, das Denken mit dem Gedachten (*NB.* alle Sinneseindrücke sind nach seiner Ansicht nichts als Vorstellungen) identisch, also ob ich Wein trinke oder Wasser, so ist realiter darin kein Unterschied, sondern nur in meiner Vorstellung. Schade doch, dass *Fichte* nicht seine ausserordentliche Vorstellungskraft uns Schwächlingen mitzutheilen vermag, er würde unzweifelhaft das goldne Zeitalter im Nu zurückführen: ob ich Luftschlösser baue, oder wirkliche, ist ja ganz gleich. Ja noch mehr, er würde Jeden von uns zum Gotte machen, ich erkenne die Welt, die Welt ist mit meinem Denken derselben identisch, also schafft meine Seele die Welt, ich bin Gott [1]).

Welche von den übrigen beiden Sentenzen wahr sey, möchte sich wohl schwerer entscheiden lassen, vielleicht keine von beiden, und es möchte auch hier, wie überall, die goldene Mittelstrasse die beste seyn.

Ungeachtet der häufigen, durch Sinneseindrücke veranlassten Irrthümer gestand jedoch *Leibnitz* jenen so viel zu, dass die angeborenen Ideen nicht zum Bewusstseyn kommen könnten, ohne die correspondirenden Sinneseindrücke; dieses bedingte Vorhandenseyn der nothwendigen Wahrheiten in der menschlichen Seele nannte er virtualiter angeboren.

Den besten Gegenbeweis gegen die Behauptung des

---

1) Vergl. *Jean Paul clavis Leibgeberiana.*

blossen Scheins der Sinneswahrnehmungen giebt die sicherste der Erfahrungswissenschaften, die Astronomie, wegen der Einfachheit und des festen Ganges der zu beobachtenden Veränderungen. Mit welcher bewunderungswürdigen Sicherheit kennt der Astronom die Bewegung, die relative Stellung der Himmelskörper; ja er bestimmt bis auf den kleinsten Zeitraum auffallende Erscheinungen Jahre lang vorher. Hat der Astronom immer nur mit Scheingestalten zu thun? Wie geht es zu, dass Verschiedene, ohne alle Verbindung unter einander, zu demselben Resultate gelangen? Doch wozu die vielen Worte! Dem einfachen gesunden Menschenverstande ist jeder Beweis der Objectivität der Sinneseindrücke etwas ganz Ueberflüssiges, und die Behauptung findet gewiss hierin ihre Bestätigung, dass ein ausschliessendes Beschäftigen des Geistes mit Transscendental-Philosophie den gesunden Mutterwitz anfeindet und verdunkelt. Es ist mit wenigen Ausnahmen eine affectirte oder halbgedankenlos nachgesprochene Skeptik, wenn man den Erfahrungswissenschaften gar keine Gewissheit, oder doch nur eine äusserst beschränkte, ertheilt. Gewissheit ist ein Begriff, der keiner Comparation fähig ist. Das in Erfahrungswissenschaften *Gewisse* erhält sich eben so wohl Jahrtausende hindurch wahr, als irgend ein Satz der Epipedometrie. Wir stossen in der Leibnitzischen Lehre zunächst auf die Unbegreiflichkeit, dass Sinneseindrücke einmal nichts als Schein seyen, und dann wieder die unentbehrlichste Bedingung jeder menschlichen Erkenntniss der Wahrheit seyn sollen.

In Rücksicht der angeborenen Ideen lässt sich nicht wegläugnen, dass die menschliche Seele eine gewisse Spontaneität der Entwickelung, aber nur insoweit habe, dass sie die Perceptionen der Sinne vergleicht, verbindet, trennt, überhaupt Begriffe und Urtheile und

aus diesen wiederum neue zu bilden vermag. Will nun Jemand diejenigen Urtheile, welche unter den Menschen allgemein für wahr gelten, für angeboren halten, so steht ihm sein Glaube zwar frei, nur bliebe es durchaus unerklärlich, wie unter jener Bedingung das uns als Wahrheit Erscheinende tausend Anderen als nothwendige Unwahrheit vorkommt; ja wie wir selbst heute für die Wahrheit eines Satzes zum Kampfe auf Leben und Tod bereit sind, und morgen unsere Blindheit nicht begreifen können, welche die offenbarste Unrichtigkeit desselben zu erkennen uns verhinderte. Ja es möchte sich von keinem Urtheile nur einmal mit überwiegender Wahrscheinlichkeit behaupten lassen, es sey bei *allen* Menschen dasselbe. Daraus folgt natürlich die völlige Unmöglichkeit einer allgemein gültigen Definition der Wahrheit.

Ferner gesteht *Leibnitz* ein, dass die „nothwendigen, virtualiter angebornen" Ideen nur durch correspondirende Sinnesperceptionen erwachen, aber dann auch bei Jedem; was mit der erwähnten grossen Meinungsverschiedenheit der Menschen schlecht in Uebereinstimmung zu bringen ist. *Leibnitz* rechnet seinen Satz des zureichenden Grundes und den des Widerspruchs, die Hauptquellen der Erkenntniss der Wahrheit, zu den nothwendigen Ideen. Die zu Erweckung nothwendigen Perceptionen hat jeder mit Sinnen begabte Mensch gehabt; könnten wir aber mit Recht behaupten, dass diese nothwendigen angebornen Ideen in Jedem erwacht sind? — Noch mehr, nehmen wir ein Kind von einem Jahre, das unzweifelhaft für alle Sinneseindrücke Empfänglichkeit hat; veranlassen wir bei ihm alle nur möglichen Perceptionen, welche zur Erweckung jener Ideen dienen könnten, würden sie in ihm erwachen! — Es gehört also zu ihrer Entwickelung noch mehr als blosse Sinneseindrücke, d. h. sie sind nicht virtualiter angebo-

ren. Wie könnte sich auch *Leibnitz* auf seine Entdeckung des Satzes des zureichenden Grundes so viel zu Gute thun, wenn er eine jedem Menschen angeborene Idee wäre? wie wäre überhaupt eine Entdeckung nur möglich gewesen? Seine Ausflucht, dass sie schon dunkel vor der Entdeckung in der Seele gelegen, und die Urtheile geleitet hätte, können wir als solche nicht annehmen (denn dunkle Ideen machen kein Wissen), als nur unter der Bedingung, dass der Verstand eines *Leibnitz* und eines Schuhputzers, das aus dem Keim Entwickelte, und der Keim selbst, gleich viel werth ist.

Das Irrige der Platonischen Meinung über angeborene Ideen, welche, seiner im *Menon* und *Phaedrus* mit nicht allzufeiner Dialektik versuchten Ausführung zufolge, alles Lernen für ein Erinnern erklärt, ist heutzutage zu allgemein anerkannt, um uns länger dabei zu verweilen. Später haben ihm *Des-Cartes* und *Malebranche* nachgesprochen.

Wir schreiten jetzt zur Untersuchung der Kantischen Lehre fort, „dass nur in den Sinnen Wahrheit, und alle übrige Erkenntniss nur Schein sey."

Wenn die Kantische Philosophie nicht die unmittelbare Nachfolgerin der Leibnitzischen gewesen wäre, so hätte Ersterer sich schwerlich zu dem schroffen Gegenüberstellen der Worte verleiten lassen. Vielleicht gelingt es uns, das Unrichtige in dem Obigen in ein helleres Licht zu stellen. Zuerst also „nur in den Sinnen und der Erfahrung ist Wahrheit, weil," sagt *Kant*, „nicht die Sinne urtheilen, sondern der Verstand, also fällt auch diesem allein der Irrthum zur Last."

Wenn auch einer der Naturforscher unserer Zeit, dessen philosophisch heller Geist allgemeine Anerkennung gefunden hat, diese Schlussfolge vollkommen billigt [1]),

1) Grdr. d. Physiol. v. *Rudolphi* Bd. 2. Abth. 1. S. 16.

doch gewiss ohne genauere Untersuchung, da jeder Bogen seines Werkes Belege des Gegentheils enthält, so darf uns doch diese doppelte Auctorität nicht abhalten, da Einspruch zu thun, wo wir anderer Meinung sind.

Der erste Einwurf ist: die Sinne *urtheilen* zwar nicht, aber die Sinne *empfinden* auch nicht. Mit Bezug auf das Frühere [1]) führe ich nur noch an, dass das Auge durchaus keine Lichtempfindung hat, bei gestörter Leitung der Reize auf das Auge nach dem Gehirn, als durch Verletzung, Druck des Sehnerven, bei unterbrochener Hirnfunction durch Kopfverletzungen, Apoplexie, Epilepsie, bei der sogenannten Zerstreuung der Gedanken. Also nicht die Sinne empfinden, sondern die Seele vermittelst der Sinne, *Kants* Behauptung stellt sich demnach folgender Maassen dar: „nur in der Empfindung der Seele, welche durch Sinnenreize unmittelbar verursacht wird, ist Wahrheit."

Der zweite Einwurf ist nun: wir haben zuweilen Empfindungen der Seele, als Producte der Phantasie, welche von denjenigen, welche von Sinnenreizen unmittelbar verursacht werden, durchaus nicht zu unterscheiden sind; wo also empirische Wahrheit und empirischer Irrthum durch die Empfindung selbst, als solcher, nicht erkennbar ist.

Ich will mich hier noch nicht einmal auf die Erscheinungen der krankhaften Affectionen der Sinne, wie Funken, Nebel vor den Augen, Ohrenbrausen u. s. w. des Delirirens, des Wahnsinns berufen, obwohl der krankhafte Zustand denselben allgemeinen Gesetzen folgt, als der gesunde, und jener überhaupt nicht ein Gegensatz von diesem ist, sondern nur eine Modification, die für sich allein schon präsumiren lässt, dass etwas Aehnliches im gesunden Zustande vorhanden sey, auch noch

1) S. 237. 244.

nicht auf die Schlaftrunkenheit, einen vorübergehenden Wahnsinn, sondern ich bleibe nur bei den Erscheinungen stehen, welche wir im ganz gesunden und wachenden Zustande an uns wahrnehmen. Sollte sich nicht Jeder erinnern, dass er, wenn irgend eine Idee seine Seele ganz beschäftigt, seinen Begleiter fragt: „was sagst du?“ und ein Lachen desselben zur Erwiederung bekommt, weil er — nichts gesagt hat? oder dass er auf einem einsamen Spaziergange, wo er den Geschöpfen seiner Phantasie freie Audienz ertheilt, und jene immer lebhafter und lebhafter werden, bis sie zuletzt leben, d. h. bis aller Unterschied zwischen wirklichen Perceptionen und den Phantasiebildern wegfällt? Man werfe mir nicht ein, dass wir nach einem solchen Zustande immer wissen, Alles sey Fiction gewesen. Erstlich ist das gleichgültig, sobald nur zugegeben wird, dass hier einstweilen die Producte der Phantasie eine von den Sinnenreizen nicht zu unterscheidende Empfindung hervorgebracht haben, und dann ist jenes spätere Bewusstseyn keinesweges immer der Fall. *Rudolphi* selbst sagt [1]), freilich im Widerspruche mit der von ihm recipirten Kantischen Lehre: „die Realität der Gesichtsphantasmen wird leicht geglaubt.“

Eine andere Erfahrung, welche meiner Meinung nach einen schlagenden Gegenbeweis liefert, und hoffentlich von keinem Naturforscher angegriffen werden wird, ist diese: Beim Experimentiren, wo es meistens auf feinere Sinnesperceptionen ankommt, gelangen wir häufig zu einem ganz falschen Resultate, wenn wir uns nicht mit oft bedeutender Willensanstrengung von allen Erwartungen und Berechnungen des Ergebnisses der Versuche frei machen können. Also wenn wir mit vorgefassten Meinungen experimentiren, finden wir oft

1) A. a. O. Bd. II. Abth. 1. S. 152.

Trübung, Niederschlag, eine bestimmte Form und Farbe desselben, einen eigenen Geruch, Geschmack, wo von allem dem nichts, oder doch etwas Anderes vorhanden ist. In noch höherem Grade ist das bei mikroskopischen Untersuchungen der Fall, mehr oder weniger aber auch bei allen Beobachtungen und Versuchen. Ich spreche hier natürlich nur von unmittelbaren Wahrnehmungen, namentlich bei irgend dunkeln. Als Beispiel: Stehen wir auf einem hohen Berge, und es wird uns die Richtung und Gegend eines entfernten Thurmes gezeigt, und sehen immer mit grösserer Anstrengung: dann glauben wir ihn ganz deutlich zu erkennen; nehmen wir nun ein Teleskop zu Hülfe, so findet sich nicht selten, dass die Luft dermalen viel zu wenig durchsichtig sey, um die geringste Spur von ihm wahrzunehmen.

Es verdient daher Niemand den sehr ehrenwerthen Namen eines Naturforschers, der die eben ausgesprochene Wahrheit nicht erkennt, und Willensherrschaft genug hat, die Fesseln der intellectuellen Knechtschaft auch des höchst verehrten Meisters zu brechen, und sich von ihnen frei zu erhalten. Niemand ist infallibel, im Gegentheil finden wir auch bei dem eminentesten Genie wohlüberlegte Meinungen, deren Unwahrheit und oft sogar Corruptheit dermaassen in die Augen springt, dass sie uns, wenn der Fall nicht so häufig wäre, an dem Manne irre machen würde. Es kommt mir aber auch nichts lächerlicher vor, als wenn ein kleiner Kopf dergleichen bei einem grossen aufgefunden hat, und sich dann aufbläst wie ein Frosch, und ruft: „*ecce homo*, wie gross *ich* bin!“ *exempla odiosa.* Genaue und richtige Beobachtungen werden von anderen guten Beobachtern auf gleiche Weise wahrgenommen. Denn die Natur verändert sich nach ewig unwandelbaren Gesetzen; wiederholte und anerkannte Beobachtung wird Erfahrung mit vollkom-

mener Gewissheit, während Beobachtungen mit Phantasiestückchen untermengt, deren eine unermessliche Zahl die Naturwissenschaften aufzuweisen haben, eine gleich ephemere Existenz haben als jedes Phantasma. Die Kunst zu beobachten (ich verstehe hierunter nur das Wahrnehmen) wird nur wenigen Glücklichen zu Theil, und auch diesen nur nach langer Uebung und Anstrengung.

In Betreff der im gemeinen Leben sogenannten Sinnestäuschungen, so verdienen sie sämmlich nicht den Namen der Täuschungen. Denn Täuschung setzt Irrthum voraus, und diesen, nachdem wir ihn als solchen einmal erkannt haben, wieder zu erwecken, steht ganz ausser dem Bereiche unserer Willkür; dagegen wir die genannten Sinnestäuschungen nicht nur willkürlich erneuern, sondern sogar meistens die Empfindung ohne Abziehen der Sinne und der Aufmerksamkeit nicht aufhören lassen können. Da jedoch der Name in zu allgemeinem Gebrauche ist, so mag ich nicht einen neuen schaffen, der zuletzt nicht viel besser wäre als der verstossene. Sie sind übrigens unter einander wesentlich verschieden. Dass ein Stock, zur Hälfte schief in Wasser gehalten, an der Oberfläche eingebrochen erscheint; die Nebensonnen und Nebenmonde am Himmel bei einer gewissen Luftbeschaffenheit; dessgleichen die *fata Morgana* (Luftspiegelungen über Sandwüsten und dem Meere); die Vergrösserung der Sonnen- und Mondscheibe beim Auf- und Untergange; das scheinbare Zusammentreffen einer langen und geraden Allee; das Ueberneigen eines hohen Thurmes, wenn wir nahe an ihm in die Höhe sehen; das Erscheinen eines Geldstücks im Grunde eines Gefässes, wenn dieses mit Wasser gefüllt wird: von allen diesen Perceptionen fühle ich mich versucht, die objective Wahrheit zu behaupten, wenn auch *G. E. Schulze* in seiner sonst classi-

schen psychischen Anthropologie [1]) sie für recht eigentliche Täuschungen erklärt.

So paradox es auch klingt, scheint mir der Beweis nicht schwer, sobald mir zugestanden wird, dass der äussere Grund des Sehens die in das Auge fallenden Lichtstrahlen sind, worüber unter unseren besten Schriftstellern nur *eine* Stimme ist.

Jene Erscheinungen sind so sicher und unter Umständen unumstösslich, wie nur irgend ein Ding von objectiver Wahrheit. Jeder, der einer freien Beobachtung fähig ist, erkennt sie so, und nicht anders, und kann sich seine Wahrnehmung bei hinlänglicher Deutlichkeit nicht wegdisputiren.

Ferner: der äussere Grund des Sehens sind die in das gesunde Auge fallenden Lichtstrahlen. Dass diese fast immer in gerader Linie und von allen Puncten der dem Auge zugewandten Flächen selbstleuchtender oder erleuchteter Körper sich fortbewegend in unsere Augen fallen, verleitet wohl, in dem Vorhandenseyn der *Körper* die objective Wahrheit zu suchen, doch das allein dann mit Recht, wenn das Sehen nach alter griechischer Vorstellung in dem Eindringen der von den Körpern losgerissenen und in der Luft schwimmenden *simulacra* bestände, eine seit der Wiederbelebung der Wissenschaften allgemein als absurd erklärte Hypothese. Wir sehen also nicht den Körper, sondern die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen. Warum halten wir das nicht für Sinnestäuschung, wenn wir vor einem Spiegel stehen und uns darin erblicken; oder wenn wir einen Gegenstand unter dem Mikroskop unverhältnissmässig gross, oder durch das Teleskop so nahe sehen? Und doch beruhen alle diese Erscheinungen auf denselben Gesetzen, als jene Sinnestäuschungen, welche eine ausge-

---

1) Ausg. 3. 1826. S. 128.

dehntere Anwendung der Mathematik zulassen als irgend ein Theil der Physiologie, und sich sogar bis zur höchsten Genauigkeit berechnen lassen? Das Object des Sehens also sind *Lichtstrahlen*, gleichgültig, ob sie geradlinig, gebrochen oder zurückgeworfen sind, zumal da alle Körper, ausser den selbstleuchtenden, nur vermittelst der Reflexion der von letzteren ausgehenden Lichtstrahlen erkannt werden können. Wie sich die Gegenstände selbst zu den von ihnen ausgehenden Lichtstrahlen verhalten, ist ein Gegenstand der weiteren Untersuchung, aber nicht der unmittelbaren Wahrnehmung.

Eben so verhält es sich mit der Ungewissheit bei verbundenen Augen, ob der schallende Körper vor oder hinter uns ist; oder, wenn zugleich ein Ohr zugehalten wird, dass ein Schall gerade vor uns, von der Seite des offenen Ohres herzukommen scheint. Hier ist auch keine Sinnestäuschung, so wenig wie bei dem Echo; wir hören im gewöhnlichen Falle nicht die Schwingungen des schallenden Körpers, sondern die durch jene veranlassten Schwingungen der Luft, die Schallstrahlen: also diese sind auch das Object des Hörens, ebenfalls gleichgültig, ob diese in gerader Richtung fortgehen, oder reflectirt werden.

Etwas ganz Anderes ist es mit den Farbenerscheinungen bei starrem Anschauen eines farbigen Gegenstandes an der Gränze desselben, oder nach schnellem Wegziehen an seiner Stelle; mit dem leuchtenden Kreise bei schnellem Schwingen einer glühenden Kohle; mit der Fortdauer der Empfindung nach dem Aufdrücken eines Geldstücks, auch wenn es weggenommen ist. Hier mangelt es ganz an objectiver Wahrheit, und doch ist die Erscheinung bei allen Beobachtungsfähigen constant; wir können sie desshalb nicht für ein Phantasma erklären; denn Phantasmen sind nicht bei zwei Men-

schen zu gleicher Zeit dieselben. Also in der Aussenwelt liegt der Grund der Erscheinung nicht, auch nicht in der Seele, es bleibt demnach nichts übrig, als ihn in dem Zwischengliede zwischen beiden, in den Sinnen selbst, zu suchen. Zur Bestätigung: das starre Anschauen, als Bedingung der Farbenerscheinungen, verändert offenbar die Receptivität des Auges, da alles Erkennen vermindert wird; vielleicht geht hier die quantitative Veränderung derselben mit der qualitativen Hand in Hand; ferner scheint nur das Gesicht und Getast die Eigenschaft einer Fortdauer des erhaltenen Eindrucks auch nach dem Aufhören des Reizes zu haben, ob der Geschmack und Geruch? möchte sich schwerlich mit Gewissheit bestimmen lassen, weil das Aufhören der Reize hier nicht genau bestimmbar ist [1]); aber gewiss ist das Gehör von dieser Eigenschaft frei, da auch die schnellste Aufeinanderfolge der Töne niemals zusammenfliesst, sondern jeder einzelne Ton unterschieden werden kann. Dass also nur einzelne, nicht alle Sinne diese Eigenschaft haben, möchte allein wohl schon auf die oben ausgesprochene Idee führen. Zu dieser Kategorie gehören noch die Lichterscheinungen, das Ohrenbrausen der Vollblütigen, welche unzweifelhaft in krankhaften Veränderungen der Sinne selbst begründet sind.

Uebrigens liegt auch in dem Obigen eine Beschrän-

1) Ein mir im vorigen Jahre vorgekommener Fall könnte wohl darauf führen, auch dem Geschmacke jene Fortdauer der Empfindung zu ertheilen: Der R. R. F., ein Gutschmecker, wurde auf das Aeusserste durch den 8 und mehrere Tage andauernden Geschmack mancher genossenen Speisen, der sich selbst durch das Rauchen eines scharfen Tabaks nicht verdecken liess, gequält; doch war dieses auf der anderen Seite wohl nur eine, mit der allgemeinen Verstimmung der Unterleibsnerven consensuelle Erscheinung, die nicht gerade eine bestimmte Folgerung auf den Geschmack, als Sinn, erlaubt.

kung der Kantischen Lehre von der Unfehlbarkeit der Sinnesempfindungen, wenigstens mit Berücksichtigung der Dauer derselben.

Die Fortdauer des Gefühls vom Drucke auch nach dem Aufhören von diesem glaubt *Rudolphi* damit aus der Reihe der Sinnestäuschungen ausgestossen zu haben: „dass es im geringeren Grade dasselbe sey, was im stärkeren der Schmerz“ [1]). Allerdings, wenn der Druck so stark ist, dass er ein schmerzhaftes Gefühl erregt, so ist auch die Fortdauer desselben ein Schmerz. Jedoch bleibt die Hauptsache unverändert, dass wir nämlich vermöge des Gefühls durchaus nicht unterscheiden können, dauert der Eindruck noch fort, oder nicht, dass wir also zuweilen eine Sinnenwahrnehmung haben, die zwar durch ein Object verursacht wird, die aber zugleich in ihrer Dauer objectlos werden kann. Von den durch Krankheit erregten Schmerzen kann hier gar nicht die Rede seyn. Eben so wenig kann ich ihm beistimmen, wenn er sagt [2]): „im Fall zwei über einander gekreuzte Finger einen erhabenen Gegenstand berühren, und man nun zwei Körper zu fühlen glaubt, so täuschen nicht unsere Tastorgane, sondern es fällt die Action unserer Finger nicht wie sonst zusammen, so bei dem Doppeltsehen u. s. w.“

Es lässt sich vielleicht aus den Bedingungen, wenn diese Täuschung vor sich geht, ihre Art und Weise klarer ersehen. Die Bedingungen sind:

1) Der betastete Gegenstand muss eine convexe Oberfläche oder überhaupt einen so kleinen Durchmesser haben, dass wir mit jedem einzelnen Finger genau bestimmen können, er ist convex, oder er hat einen kleineren Durchmesser als der Finger;

---

1) A. a. O. S. 77.
2) Ebendaselbst.

2) wir müssen nicht auf den Gegenstand, oder unsere Finger sehen, und zu vergessen suchen, dass wir die Finger gekreuzt haben; und

3) die beiden Finger müssen so stark gekreuzt werden, dass die Radialseite des Zeigefingers und Ulnarseite des Mittelfingers tastet.

Die erste und dritte Bedingung veranlasst den irrigen Schluss, es ist nicht möglich, dass *ein* Körper von der beschriebenen und gefühlten Gestalt die Radialseite des Zeigefingers und Ulnarseite des dritten Fingers zugleich berühre; folglich müssen der Körper zwei seyn, und die zweite Bedingung verhindert die Erkenntniss, wie jene Unmöglichkeit doch möglich und wirklich ist. Dagegen ist weder hier noch in der gewöhnlichen Lage der Finger ein *Zusammenfallen* der Action derselben vorhanden; vielmehr ist gerade das Nichtzusammenfallen der Actionen der *cardo* alles Tastens. Wir fühlen nicht nur beim Tasten wie viele Finger den Körper berühren, sondern sogar ob zum dritten oder halben Theil der Fingerfläche, wodurch wir zur genauen Kenntniss der Dimensionen des betasteten Körpers gelangen.

Das Doppeltsehen ist keine Sinnestäuschung, sondern hat Realität, da die in beide Augen fallenden Lichtstrahlen Realität haben. Wir hätten viel eher Grund das gewöhnliche Einfachsehen für Sinnestäuschung zu halten, da beide Augen von den Lichtstrahlen *eines* Gegenstandes gereizt werden, und nicht etwa, nach *Gall*, ein Auge um das andere, welche Empfindungen die Seele doch nur auf den einen Gegenstand bezieht; das ist aber Effect der Gewohnheit von Kindesbeinen an und der Erfahrung; wegen der unzähligen Wiederholung derselben Seelenaction werden wir uns jetzt ihrer nicht mehr bewusst. Die Action beider Augen fällt aber deshalb noch nicht zusammen; das erkennen wir mit unwidersprechlicher Bestimmtheit durch folgenden

Versuch: halten wir einen dünnen Stecken perpendiculär zwei Fuss vor den Augen, so dass er die Mitte der Luke eines 50 Fuss entfernten Gebäudes trifft, und verschliessen wir nun ein Auge, so deckt der Stock nicht mehr die Mitte der Luke, sondern einen Theil der Mauer auf der Seite der Oeffnung, auf welcher wir das Auge verdecken. Bei diesem Versuche darf man den nahe gehaltenen schmalen Gegenstand nicht so richten wollen, dass er eine schmale Stelle des entfernten, wie etwa das perpendiculäre Stück eines Fensterkreuzes deckt, denn das gelingt nie, weil immer ein Auge den zu deckenden Gegenstand sieht; sondern man richte jenen nur so, dass Abweichungen rechts und links genau erkannt werden können. Auch ist die Entfernung beider Gegenstände zu berücksichtigen, die je nach der Sehkraft verschieden seyn muss. Ganz besondere Vorsicht erfordert es aber, dass das Richten nicht mit einem Auge allein geschehe, wozu das stärkere grosse Neigung hat. Bei bedeutender Verschiedenheit der Sehkraft beider Augen scheint das gemeinschaftliche Richten ganz unausführbar zu seyn.

Wir haben hier wieder ein Parallelogram, zu welchem beide seitlichen Abweichungen des Steckens von der Mitte der Luke die zwei nothwendigen Seiten und den Winkel darbieten; die Diagonale ist dann die Richtung, in welcher wir mit beiden Augen *gemeinschaftlich* sehen.

Aeusserst merkwürdig hierbei ist, dass die Abweichung für das schwächere Auge am grössten ist; eine Erscheinung, welche sich aus dem Parallelogram der Kräfte leicht erklären lässt, da bei einem ungleichseitigen Parallelogram die Diagonale mit der längeren Seite einen correspondirend kleineren Winkel macht, als mit der kürzeren; die verschiedene Länge der Seiten ist adäquat der verschiedenen Sehkraft beider Augen. Ich

glaube hiermit den bei Weitem feinsten Messer für die Verschiedenheit der Schärfe der Augen aufgefunden zu haben. Uebrigens zeigt dieser Versuch auf das Evidenteste, dass bei dem gewöhnlichen Sehen die Action beider Augen nicht zusammenfalle.

Man könnte gegen die obige Erklärung des gewöhnlichen Einfachsehens, als in einer wegen unzähliger Wiederholung nicht zum klaren Bewusstseyn kommenden Seelenaction begründet, — die Beständigkeit jener Erscheinungen und die Analogie mit physikalischen Gesetzen einwenden, und vielleicht nicht mit Unrecht; doch haben wir ein ganz analoges Parallelogram bei dem Hören, indem durch dasselbe die Richtung und Lage des schallenden Körpers in Rücksicht des Hörenden bestimmt wird, das jedoch nur so lange beide Ohren gleich gut hören; so bald das eine taub ist, lässt sich mit dem einen Ohre ebenfalls genau die Richtung des Schalles bestimmen. Hier ist kein *chiasma nervorum*, worauf von Einigen wohl die Beständigkeit jener Gesichtserscheinung reducirt werden könnte. Dagegen spricht für die durch Gewohnheit fast unbewusste Seelenaction das künstliche Erregen des Doppeltsehens durch Verschiebung eines Augapfels mit dem Finger, oder durch ungewohntes Nahehalten eines schmalen Gegenstandes vor den Augen, wodurch wir veranlassen, dass die Lichtstrahlen eines Gegenstandes nicht die *gewohnten* correspondirenden Stellen der *retina* beider Augen treffen. Halten wir eine Feder mit dem oberen Ende einen halben Zoll von der Nasenspitze perpendiculär nach unten, so nehmen wir zwei sich kreuzende Federn wahr, von denen jedes Auge eine sieht, meistens mit verschiedener Deutlichkeit, doch können wir diese willkürlich wechseln lassen durch Anstrengung des einen Auges vor dem anderen; versteht sich bei

ziemlich gleicher Schärfe beider Augen, was freilich nur bei Wenigen der Fall ist. —

Das allgemeine Resultat aus dem Obigen ist: dass Irrthum auf Fusswegen und Heerstrassen gleich leichten Eingang in die menschliche Seele findet. *Montaignes* Ausspruch: „die Sinne verführen die Seele und diese betrügt jene [1]," ist und bleibt wahr.

Nun zurück zur Kantischen Sentenz: „alle Erkenntnisse an sich, oder von Dingen aus blossem reinen Verstande, oder reiner Vernunft, ist nichts als Schein."

An einem anderen Orte [2]) mildert *Kant* diesen Ausspruch dahin: „die Vorstellung blosser Verstandeswesen ist nicht nur zulässig, sondern auch unvermeidlich, aber nur mit der ausnahmslosen Regel, dass wir von diesen blossen Verstandeswesen ganz und gar nichts Bestimmtes, nicht einmal ihre reale Möglichkeit, noch viel weniger ihre Wirklichkeit wissen, noch wissen können".

Zu diesen Verstandeswesen gehört Gott, Geist u. s. w. der Verstand könne sie nur denken, denn sie fallen uns nicht in die Sinne. Von jenen beiden Wesen dürfen wir keinen Einwurf herleiten, da ja das eine der Gegenstand dieser ganzen Untersuchung ist; doch finden wir in der Physik Etwas, das auch nur in seinen Einwirkungen, aber nicht in seinem Wesen, sinnlich erkannt werden kann, ich meine den mineralischen Magnetismus: wir kennen ihn ganz allein in seinen Wirkungen auf das Eisen, und doch ist die Existenz desselben als Gegenstand der Naturforschung über allen Zweifel erhaben, und doch wissen wir von ihm nicht mehr, als von den sogenannten Verstandeswesen. Wie übrigens unser Philosoph zu diesem Zweifel an Allem,

1) Bd. 4. S. 99.
2) Proleg. S. 104.

was nicht in der Erfahrung ist, gekommen sey, ist aus der Grundlage seiner Doctrin, der Mathematik erklärlich, wo ein jedes Forschungsresultat erst durch die Construction, und Darlegung in der Erfahrung, als Wahrheit geprüft wird. Wie aber sein kritischer Idealismus hiermit in Uebereinstimmung zu bringen sey, ist für meinen Verstand zu hoch. Den kritischen Idealismus erklärt er so: „er ist der Lehrbegriff, dass Alles, was im Raume oder in der Zeit angeschaut wird, mithin alle Gegenstände einer uns möglichen Erfahrung, nichts als Erscheinungen, d. i. blosse Vorstellungen, und nicht Dinge an sich selbst sind, die so wie sie vorgestellt werden, ausser unseren Gedanken keine an sich gegründete Existenz haben". Der Hauptgrund des Beweises ist: wir würden sonst ganz und gar nichts über äussere Objecte synthetisch urtheilen können; ein Grundsatz, den die Naturforschung bestimmt und mit vollem Rechte verwirft. Betreffen jene synthetischen Urtheile Dinge, die entweder von uns selbst, oder von Anderen, in der Erfahrung als wahr erkannt sind, so ist ihr Werth doch sehr zweideutig; sie könnten höchstens zur Controle des Erfahrnen dienen; betreffen sie aber Dinge, welche weder von uns, noch von Anderen, oder deren Analogieen empfunden sind: so werden dergleichen Urtheile füglich *ad acta* gelegt, bis einmal Erfahrung uns nähere Kenntniss gegeben hat. Denn gerade diese synthetischen Urtheile haben das grösste Unheil von Alters her über Naturwissenschaften herbeigeführt. Ein Anderes ist es mit negativen Urtheilen der Art, die wir schon viel leichter durchgehen lassen dürfen, wenn sie nur den Gesetzen der Logik gemäss sind, aber diese selbst sind durch Erfahrung begründet.

Ein anderer Grund des Idealismus ist: „Alles ist im Raume und in der Zeit, Raum und Zeit sind aber Vorstellungen, Begriffe, folglich ist auch Alles ausser

uns nur in der Vorstellung". Der gesunde Menschenverstand sagt hierzu: Nein; worin aber das Falsche liegt, scheint mir äusserst schwierig aufzufinden. Ein Angriff auf den Untersatz könnte vielleicht mit Erfolg gemacht werden. Raum und Zeit im absoluten Sinne sind zwar Begriffe und ausser der möglichen Erfahrung, aber nicht das *contentum* des Begriffes. Jeder Augenblick der Zeit war oder wird für Menschen Gegenwart — etwas Empirisches — seyn, der von meiner Feder ausgefüllte und begränzte Raum ist etwas Empirisches, ist aber integrirender Theil des abstracten Begriffes: Raum. Darnach würde sich der obige Satz ungefähr so gestalten; Alles ist im Raume und in der Zeit; Raum und Zeit sind Vorstellungen, aber nur im abstracten Sinne, denn zum grossen Theile waren sie, und werden sie ein Gegenstand der Erfahrung seyn, desshalb gehört zwar Alles zu einem Begriffe: Raum und Zeit, der als Begriff kein Gegenstand der Erfahrung seyn kann, dessen integrirende Theile jedoch empfunden werden können.

Ich fühle die Schwäche des Einwurfes sehr wohl, dem Idealisten genügt er nicht, indem eine *petitio principii* bei der Allgemeinheit des Satzes unvermeidlich ist, und für jeden Anderen ist er überflüssig.

Mit diesem kritischen Idealismus steht folgende Behauptung in der aller engsten Verbindung: dass Anschauungen nur sinnliche *Vorstellungen* sind, dass wenn unsere Sinnlichkeit und aller der Wesen, welche einen Gegenstand wahrnehmen, vernichtet würde, der Körper selbst vernichtet würde: also jeder Körper, welcher angeschaut wird, existirt nur in und durch die Anschauung. Daraus würde nothwendig folgen, dass, alle naturhistorischen Entdeckungen vor ihrer Entdeckung gar nicht vorhanden gewesen wären, denn man hatte sie noch nicht angeschaut. *Harvey* entdeckte den Blut-

umlauf, vor ihm existirte er nicht, denn er war nicht angeschaut, eines der herrlichen synthetischen Urtheile!! als wenn die Menschen jetzt und vor 200 und 2000 Jahren nicht immer — Menschen gewesen wären; oder sind etwa in dem Augenblicke der Entdeckung der Himmelskörper diese erst geschaffen, oder vielmehr gerade um so viel früher, als die Lichtstrahlen Zeit nöthig haben, um bis zur Erde vorzudringen? Zu welchen ungereimten Hypothesen führt eine solche Behauptung nicht! Wir müssen demnach die Möglichkeit des Vorhandenseyns von Dingen zugeben, auch wenn wir keine sinnliche Erkenntniss von ihnen haben.

Wir kommen jetzt zur Beantwortung der Frage: ist die Seele einer Erkenntniss fähig, zu der die Sinne nicht wenigstens den ersten Anstoss gegeben haben?

Da *Leibnitz* und *Kant* bei aller Verschiedenheit ihrer Ansicht über Sinnesempfindung diese Frage mit „Nein" beantwortet haben, so scheint ein weiterer Aufenthalt hierbei unnöthig. Erfahrungsmässig fehlen bei ursprünglichem, oder selbst nur bei mehrjährigem Mangel der Empfindungen eines Sinnes alle Vorstellungen, welche mit diesen in näherer Beziehung stehen, und wenn einem Menschen von der Geburt an alle fünf Sinne mangelten, so würden wir an ihm nicht die geringste Spur einer Seele wahrnehmen, sondern nur eine vegetirende Menschenform, wahrscheinlich mit stärkeren und vielfältigeren Instincten begabt, als wir es sind.

Hiermit will ich aber gar nicht *Lockes* Meinung beistimmen, dass alle unsere Kenntniss Erfahrung sey; die Seele hat eine ihr inwohnende Fähigkeit, sich spontan auszubilden, doch abhängig von den Sinnesperceptionen; diese sind der fruchtbare Boden, in welchem die Seele wurzelt, aus dem sie reichen Nahrungssaft erhält zur eigenen hohen Entwickelung. Desshalb kann ich auch *Kants* Definition von Vorstellungen *a priori*

nicht unbedingt beistimmen: „indem sie weder durch die Sinne erlangt, noch irgend von Erfahrung abhängig seyen. Als Beispiel: 2 × 3 = 6 ist nothwendig, Erfahrung könnte das blos wahrscheinlich machen, weil das Gegentheil noch Niemandem vorgekommen sey." Wenn wir aber nachforschen, wie der sich bildende Verstand zu jener Idee kommt, so finden wir auch hier die erste Veranlassung in der Erfahrung. Stellen wir uns ein Kind vor, das drei Aepfel in eine Reihe legt, dann diese Reihe wiederholt, so findet es, dass es sechs Aepfel vor sich hat; es macht denselben Versuch mit 3 Steinen, und immer fort mit anderen Gegenständen, und kommt stets zu demselben Resultate. Es macht den Schluss, es ist ganz gleichgültig, ob drei Aepfel, Steine, Bücher genommen werden, und daraus das allgemeine Urtheil 2 × 3 = 6; erkennt endlich die Nothwendigkeit desselben, aber nicht, weil es in der Erfahrung nicht anders vorkommt, sondern vermittelst einer Verstandesaction, die durch Erfahrung veranlasst ist. Lehren wir einem Kinde: 2 × 3 = 6, so fasst es das mit dem Gedächtnisse, und glaubt es, wie ja überhaupt dem Kinde die Aussprüche der Eltern und Lehrer göttliche Offenbarung sind. Fängt es aber an, darüber nachzudenken, so giebt es für dasselbe keinen anderen Weg der Ueberzeugung, als den angegebenen. *Kant* sagt ja selbst, es giebt keine mathematische Wahrheit, die nicht construirt werden könnte, und welche wir eher als solche anerkennen können, als bis sie construirt ist.

Bei *Treviranus* [1]) finde ich eine Annahme, welche unserem Satze, dass die Sinne die einzige Verbindung zwischen Seele und Aussenwelt ausmachen, gerade entgegenläuft: „Das Wissen gewisser Dinge, und der Trieb zu gewissen Handlungen, wozu nichts Analoges

1) Biologie. Bd. 6. S. 52.

in früherer Erfahrung ist, kann nur durch Einwirken des Geistigen auf das Geistige erklärt werden, so beim Somnambulismus, Instincten und Kunsttrieben der Thiere". Dagegen ist zu erinnern: die Annahme erklärt nicht, was sie erklären soll, namentlich nicht den Instinct und die Kunsttriebe; dann widerspricht sie allen übrigen Erfahrungen; und sie ist zuweilen ganz unstatthaft, wie bei den von einem Puter ausgebrüteten Enten, die trotz dem Locken der Mutter mit Furchtlosigkeit und Freude sich einem bis dahin ganz fremden Elemente, dem Wasser, überlassen; wo ist denn da die Einwirkung des Geistigen auf das Geistige? vom Puter doch nicht, denn da müsste sie entgegengesetzt der Aeusserung des Instinctes seyn, oder von der Eier legenden Ente, die von ihren Kindern nichts weiss, oder die wir schon getödtet haben? — — —

Nach dieser langen Episode zurück zu unserem *Helvetius*. Das Wahre seines 7ten Grundes des Materialismus, gestanden wir zu, bestehe in einer grossen Abhängigkeit der Seele von ihrem Organismus, welche sich auf folgende 2 Puncte reduciren liesse, 1) das Gehirn sey Seelenorgan, und 2) die Sinnesperceptionen seyen der Grund und Boden aller Ausbildung der Seele. Diese zwei Sätze musste ich gegen Andersdenkende, nicht gegen *Helvetius*, sondern eher für ihn, vertheidigen, desshalb ist es wohl kein gerechter Vorwurf, wenn ich die Seele in dem Obigen als etwas Vorhandenes annahm, sonst kamen nur Kreiszirkel heraus, die um nichts weiter führten.

Nun zur näheren Prüfung des siebenten Grundes selbst: „die Seele ist streng an die Veränderungen des Körpers gebunden; sie entsteht, sie entwickelt sich mit ihm in demselben Grade; sie ist denselben Einflüssen unterworfen; hat dieselben Leiden und Freuden, dieselben Zeichen der Zu- und Abnahme, und des Todes."

Das Entstehen der Seele ist zwar mit dem des Körpers gleichzeitig; die Entwickelung dagegen dauert sogar noch mehrere Jahrzehende weiter fort über den höchsten Entwickelungsgrad des Körpers. Der 25jährige Mann ist nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge in der geistigen Ausbildung unstreitig nicht das, was der 40- und 50jährige; und auch über diesen Zeitpunct hinaus ist die Seele noch partieller Ausbildungen fähig. Ein ehemaliger Lehrer von mir fing erst im 64sten Jahre das ihm bis dahin fremde Studium der Physik an, und mit ausgezeichnetem Erfolge.

„Die Seele und der Körper haben gleiche Freuden:“ ja, insofern sie nur *einen* Organismus ausmachen, nehmen sie gegenseitig vermöge des Gehirns als Seelenorganes an dem Wohl und Uebelbefinden des anderen Theil, doch möchte sich schwerlich behaupten lassen, dass geistige Freuden, wie die Auffindung einer neuen Wahrheit, oder eine vollbrachte edle, gemeinnützige Handlung mit dem, was das körperliche Wohlbefinden erhöht oder herstellt, also Wein- und Medicinflaschen, gleich seyn. — In Rücksicht der Zu- und Abnahme habe ich schon erwähnt, dass der Körper bei Weitem früher zum Culminationspuncte der Entwickelung gelange als die Seele: jener im 25sten — 30sten, diese gewöhnlich im 50sten, wo der Körper in seiner Energie schon sehr merklich abgenommen hat. Geht es zum Tode, so beobachten wir in einzelnen Krankheiten, namentlich den Phthisen, oft in der höchsten Erschöpfung des Körpers, noch kurz vor dem letzten Athemzuge eine ganz ungestörte, und zuweilen sogar eine bedeutend erhöhete geistige Thätigkeit, selbst bis zu einem Grade, der Erstaunen erregt, zumal bei jungen Frauenzimmern mit hysterischer Sensibilität. Will man sagen, das Blut wird von dem ermatteten Herzen noch am leichtesten nach dem Gehirne in die

Höhe getrieben, warum sehen wir denn noch den Geist in ungestörter Wirksamkeit bei *facies hippocratica*, also bei schon sehr vermindertem Blutzuflusse nach dem Kopfe? Ich sah vor einiger Zeit eine agonisirende Frau, welche in ihrer Todesangst bei vollkommenem Leichengesichte aus dem Bette gebracht seyn wollte, und als die Umstehenden ihrem Verlangen nicht genügten, auf diese mit den wüthendsten Schimpfreden und Flüchen, wie sie ihr nur in der kräftigsten Zeit ihres Lebens zu Gebote gestanden hatten, losstürmen. — Sobald indessen der Blutreiz ganz aufhört, müssen auch alle Seelenerscheinungen aufhören, weil das Gehirn nach erfolgter Paralyse keine Seelenaction mehr vermitteln kann.

Ferner: „es kommt nichts zum Bewusstseyn der Seele als durch den Weg der Sinne" — ganz recht; aber die Seele ist ausserdem noch in sich thätig und einer Entwickelung fähig (s. oben). „Sie wird durch Wein und andere materielle Mittel zum vorübergehenden Wahnsinne gebracht, dem sie auch durch körperliche Fehler unterliegt, und durch Heilung von diesen wird jener beseitigt. *Helvetius* konnte die Reihe von dergleichen Erscheinungen bedeutend verlängern; sie beweisen aber alle nicht den Materialismus der Seele, sondern nur eine grosse Abhängigkeit derselben vom Körper, vermittelt durch ihr Organ, insofern nie eine bedeutende Störung eines Theils des Organismus ohne Mitleidenschaft der anderen vorhanden seyn kann.

8) Endlich wo *Helvetius* die Willkür der Erinnerung abläugnet, und mit einer ganz unfruchtbaren Hypothese aufwartet. Allerdings ist die Willkür des Gedächtnisses beschränkt, und gerade, wenn wir uns mit Anstrengung eine Idee, einen Namen, zurückrufen wollen, können wir es oft am wenigsten. Doch mehrentheils langt die Richtung der Aufmerksamkeit auf den

gesuchten Gegenstand aus. Ob wir überhaupt etwas vergessen können, oder nicht, möchte sich schwer entscheiden lassen, da wir gar oft bemerken, wie Ideen, die viele Jahre geschlummert haben, plötzlich wieder zum Bewusstseyn kommen. —

Somit hätten wir den Kampf mit einem der Materialisten beendigt. — Auch wenn ich noch so emsig mich für die Ansichten des *système de la nature* zu stimmen suche, so lassen die angeführten Thatsachen dennoch keine Spur des Zweifels über ihre Unrichtigkeit in mir zurück. Nicht anders geht es mir mit den übrigen Gliedern des Ordens, welche sich hinter denselben, oder noch schwächeren Bollwerken verschanzen, wie mit *la Mettrie (l'homme machine à Leiden.* 1748.) und der *histoire philosophique de l'homme. Berlin* 1767. *Lucretius* hat vor jenen nichts voraus als die schönere Sprache; ist aber weniger verführerisch, da bei diesen Französischer Witz und Satyre gegen Missbräuche und Thorheiten des Papismus überall einfliesst; aber gerade dieses bunte Gemisch von Wahrheit und Irrthum ist es, was die zum Denken Unlustigen, oder Unfähigen, irre führt.

In dem Alterthume stellte aus der Stoischen Schule *Kleant* für den Materialismus Folgendes auf: „da die Menschen nicht nur körperlich ihren Eltern ähnlich sind, sondern auch geistig, und diese doch nur den Körper erzeugen können, so muss die Seele ein Theil des Körpers seyn".

Von geistiger Aehnlichkeit zwischen Eltern und Kindern, auch wenn letztere bald nach der Geburt von jenen getrennt werden, also ausser dem Einflusse der Erziehung sind, davon giebt uns die Geschichte allerdings auffallende Beispiele; zum Untersatze können wir mit Gewissheit weder ja noch nein sagen; doch müssen wir, ohne uns in die lächerlichsten Hypothesen

zu verwickeln, annehmen, dass von den Eltern der Keim zum ganzen Menschen, Körper und Seele, hervorgebracht werde: wie? das weiss Gott, wir nicht. Doch abgesehen davon haben wir schon oben die Abhängigkeit der Ausbildungsfähigkeit der Seele von dem Baue und der Grösse des Gehirns berührt, durch das dann auch die vorzugsweise Ausbildung einzelner Seelenfähigkeiten vermittelt würde. Ich denke, in dieser Idee ist nichts Auffallenderes, als dass durch Druck auf die Samenbläschen, oder durch Erection des *penis* der directeste Einfluss auf unser Vorstellungsvermögen und Phantasie in der Erzeugung von üppigen Bildern ausgeübt wird, oder dass bei gewissen Störungen der Leberfunction eine unüberwindliche Neigung zur Krittelei und Aergerlichkeit vorherrscht u. s. w. Ueberhaupt ist das Missbehagen und die üble Stimmung aus psychischen Veranlassungen ungleich leichter zu unterdrücken und zu ändern, als die durch Störung der Gesundheit veranlasste, da in jenem Falle die Richtung der Aufmerksamkeit meist willkürlich ist, in diesem dagegen die Ursachen nicht willkürlich fortgeschafft werden können.

Einen halb versteckten Materialismus zeigte in neuerer Zeit der geistreiche *Reil* in seiner classischen Abhandlung von der Lebenskraft [1]) und den Rhapsodien über psychische Curmethode. Folgende Aphorismen bezeichnen den hierher gehörigen Inhalt:

1) Ein jeder Naturkörper zeigt im Ganzen und in der Zergliederung seiner Theile eine ihm ausschliesslich eigenthümliche Form und Mischung [2]).

2) Bewegung ist ein Phänomen, unter welchem uns die Wirkungen der Eigenschaften der Materie darge-

---

1) Deutsch. Archiv. d. Phys. Bd. I.

2) S. 20.

stellt werden. Sie können auf das einfache Princip der Wahlanziehung zurückgeführt werden [1]).

3) Die Erscheinungen an Thieren sind eigenthümlich, auch ihre Materie ist es, und jedes Organ hat eine eigenthümliche und immer dieselbe Mischung [2]).

4) Daher ist es falsch, dass die allgemeinen physischen Kräfte thierischer Körper durch das Leben gebunden seyen [3]).

5) Vernunft ist eine der Kräfte, also Eigenschaft des thierischen Körpers [4]).

In den genannten Rhapsodien, in welchen überall die mitunter auch sengende Flamme eines eminenten Genies hervorbricht, lesen wir folgende für uns merkwürdige Stelle [5]):

„Wie wird uns bei dem Anblicke dieser Herde vernunftloser Wesen im *Bicêtre* und *Bedlam*, deren einige vielleicht ehemals einem *Newton*, *Leibnitz* oder *Sterne* zur Seite standen? Wo bleibt der Glaube an unseren ätherischen Ursprung, an die Immaterialität und Selbstständigkeit unseres Geistes und an andere Hyperbeln des Dichtungsvermögens, die im Drange zwischen Hoffen und Fürchten erfunden sind? Wie kann die nämliche Kraft in dem Verkehrten anders seyn und anders wirken? Wie kann sie, deren Wesen Thätigkeit ist, in dem Cretin Jahre lang (das ganze Leben hindurch) schlummern? Wie kann sie mit jedem wechselnden Monde, gleich einem kalten Fieber, bald rasen, bald vernünftig seyn? Mit jedem Gliede, mit jedem Sinnwerkzeuge des Körpers wird ein Theil der

---

1) S. 18.
2) S. 21 — 24.
3) S. 49.
4) S. 52.
5) S. 8.

Seele amputirt. Ein Meer von Ideen in den Archiven der Dichtkunst, die feinsten Spiele des Witzes, die sinnreichsten Erfindungen, die zartesten Gefühle, die brennendsten Bilder der Phantasie, die heftigsten Triebe, die die Seele unaufhaltbar zum Handeln fortreissen, wären nicht, wenn der Theil des Körpers nicht wäre, der seine Art fortpflanzt. Eine Faser im Gehirn erschlafft, und der in uns wohnende Götterfunken ist zu einem Feenmährchen geworden."

Beim ersten Lesen dieser Worte fühlen wir uns durch die Macht der Wahrheit des Angeführten, durch den Stachel einer bittern Ironie auf das Edelste des Menschen, und noch mehr durch den Sturm der Rede empfindlich verwundet und zu Boden geschlagen, und dennoch hat *Reil* Unrecht. Leider ist die Abhängigkeit der Seele so gross, dass sie bis zu dem bedaurungswürdigsten und abschreckendsten Gegenstande hinabsinken kann. Manchem mag eine solche Abhängigkeit der Seele und die Möglichkeit allein, so tief zu sinken, nicht wünschenswerther vorkommen als ihre Materialität: in der That, es ist das furchtbarste und vernichtendste Gefühl, wenn wir nach längerem Zusammenseyn mit Wahnwitzigen die Leichtigkeit des Ueberganges zum Wahnsinne an uns selbst erkennen, und diese um so grösser, je reizbarer unsere Phantasie ist. Mögen wir mit gesunder Seele uns einbilden, sie könne nie krank werden, damit verändert sich die Sache nicht. Der längere Zeit Gesunde kann sich kaum eine künftige Krankheit vorstellen, wie der Gesättigte baldigen Hunger. Ich sah vor Kurzem einen jungen Mann, der bei den herrlichsten Anlagen und einer guten Erziehung in wenigen Jahren durch Epilepsie zu einem Scheusal des Menschengeschlechts umgeschaffen wurde. Zusammengekauert, mit stark nach vorn übergebeugtem Rumpfe, schlaff herabhangenden Armen, gab sein Gesicht

den höchsten Grad von Brutalität zu erkennen; die glanzlosen, stieren Augen, fast ganz vom oberen Augenliede bedeckt, ohne alle Bewegung der Gesichtsmuskeln; über den herabhängenden Unterkiefer hing bewegungslos die Zunge hervor, an der fortdauernd Speichel ausfloss. Alle Sinne schienen todt, nur auf starkes Schreien, ob er essen oder trinken wolle, stiess er einen ekelhaften rohen Laut mit stärkerem Hervorsprudeln des Speichels aus. — — Ich will gern glauben, die Seele schlafe hier nur, aber der Uebergang von dem Sonst zu dem Jetzt war Schritt für Schritt.

Bei allem dem, wenn wir das Demüthigendste des Menschen, den Wahnsinn, mit ruhigem kalten Blicke anschauen, finden wir, dass entweder die Seele in sich selbst sich verwirren, oder vermittelst ihres Organs auf körperliche Krankheiten secundär alienirt werden könne. Auch in dem letzteren Falle erkennen wir, dass in der Krankheit des Körpers nur die gelegenheitliche Ursache, und dass in der Seele das *seminium* und eine selbstthätige Entwickelung der Krankheit sey, kurz dass der Wahnwitz keinen Grund des Materialismus abgebe, dass er aber den Werth der Immaterialität der Seele in hohem Grade vermindere. Wir kommen später auf einen positiven Erfahrungsgrund, der, meiner Beurtheilung nach, allein schon hinreicht, jeden Materialismus zu beseitigen.

Was *Reils* Erklärung des Lebens aus Form und Mischung betrifft, so hat sie das grosse Verdienst, erwiesen zu haben, wie das Leben nicht etwas den Organen Mitgetheiltes, sondern von den gröbsten und feinsten Stoffen auf gleiche Weise abhängig sey; auf der anderen Seite dürfen wir nicht vergessen, dass sie uns nicht weiter geführt, wohl aber den Weg gebahnt und berichtigt habe, und uns nicht verleiten lassen,

durch leichtsinnige Conjecturen uns und Andere irre zu führen, *Reil* war gezwungen, einen als zur Mischung gehörigen, feinen, unsichtbaren, unbekannten Stoff anzunehmen, und gerade dieser ist es, der das Leben zu einem ewig unlöslichen Problem macht, zugleich auch das Vordringen der Zoochemie beschränkt, deren Werth jedoch, wie aus nicht hinlänglicher Kenntniss, oder aus Unlust, sich in ein neues Studium hineinzuarbeiten, ziemlich allgemein behauptet wird, keinesweges annullirt. Die animalischen Producte haben auch nach der Entweichung des Lebens noch so viel Ausgezeichnetes und Eigenthümliches, dass eine nähere Kenntniss von diesem zu einer höheren physiologischen Ausbildung unerlässlich ist; da schon viele der einflussreichsten Grundsätze dieser Disciplin die Zoochemie zur alleinigen Grundlage haben.

Eine herrliche Ausführung der Reilschen Idee und glückliche Anwendung auf den kranken Organismus ist das classische Werk von *Kreysig* [1]).

Als Zugabe zu dem Reilschen Beweis Folgendes:

Eine alte, auch jetzt noch hin und wieder aufgestellte, Meinung ist, dass die Nerven das die Organe belebende Princip producirten und jenen mittheilten, einmal wegen der häufigen Beobachtung, dass, nach dem Aufhören der Nervenfunction in einem Gliede, dasselbe unempfindlich und kalt wird, und abmagert oder gar abstirbt, und dann auch aus dem unbewussten Streben, alles Dunkle und Unbegreifliche des Lebens auf *einen* Punkt zu concentriren. Doch berechtigt jene Beobachtung noch keinesweges zu dem gemachten Schlusse. Die Nerven und das durch sie zugeleitete Unbekannte ist allerdings ein nothwendiger integrirender Theil der Organe, deren Function nach der Zerstörung jenes Ein-

1) System d. prakt. Heilkunde.

flusses entweder ganz aufgehoben, oder doch in hohem Grade abgeändert werden muss. Könnten wir den Muskeln ihren Faserstoff, der Haut ihre Gallerte, dem Gehirne seinen Eiweissstoff nehmen, so würden wir unstreitig dieselben, oder auffallendere Erscheinungen haben. Etwas Analoges haben wir in der Verwandlung der Muskelsubstanz in eine fettwachsartige Masse nach mehrjährigem Nichtgebrauche, wie bei dem Klumpfusse, wo unter allen Umständen die Wiedererweckung der Function der veränderten Muskeln unmöglich ist. Desgleichen müssten wir annehmen, dass die verschiedenartigsten Thätigkeiten der Organe, wie der Muskeln, der Haut, der Drüsen, Sinnorgane u. s. w., allein von der specifischen Verschiedenheit der zu ihnen gehenden Nerven veranlasst würden, während wir doch durch Erfahrungen zu solcher Annahme keinen hinlänglichen Grund haben, im Gegentheil sehen wir eine unbestreitbare Abhängigkeit der Function der Drüsen u. s. w. von der Structur derselben.

Endlich bemerken wir Lebenserscheinungen an offenbar nervenlosen Theilen, wie der Oberhaut und den Oberhauttheilen, — der übrigen als zweifelhaft nicht zu gedenken. An gutgebildeten Nägeln ist rings um den sichtbaren Theil der Wurzel eine constante Verdickung der Oberhaut, welche in einer sehr regelmässigen Form, etwa einen Scrupel breit, den Nagel bedeckt; schneiden wir diese ab, so ist dieselbe regelmässige Form binnen einer Woche regenerirt. Ferner das Entstehen der Hautschwielen nach Druck und Reibung derselben oft binnen wenigen Tagen, was durchaus nicht mit einer wiederholten Erzeugung von Epidermisschichten von der *cutis* aus erklärt werden kann, da wir solche Schichten nicht nachweisen können. Ja wenn wir die Schwielen abschneiden, und allen Druck und Reibung von der Stelle abhalten, so regenerirt sich

dieselbe zu ihrer vorigen Gestalt, und das selbst Jahre lang, während welcher die Haut geschont wird; erst dann wird dieselbe allmälig dünn und fein, nicht durch Abstossen der oberen Schichten, sondern durch Aufsaugung, also einen Lebensprocess. Noch mehr: man hat die Krise der meisten acuten Hautkrankheiten, die Abschilferung der Oberhaut, für Brand derselben gehalten, mit Bezug auf die nicht so seltenen Fälle, wo Brand anderer Theile kritisch ist, und wohl nicht mit Unrecht. Man könnte diese Idee gar nicht auffassen, ohne der hier vertheidigten Meinung zu seyn. Die Abschilferung ist keinesweges eine unmittelbare Folge der neuerzeugten Epidermis, da jene sich auch zeigt, wo diese noch gar nicht vorhanden ist. Hierher gehört noch das Verschwinden von tiefen Schrammen der Nägel, welches auch nicht durch blosse Abnutzung erklärlich ist, die constante Regeneration der ziemlich regelmässigen *sulci* der Oberhaut, besonders an der Hand und Fussfläche, endlich die bekannte Beobachtung des Grauwerdens der Haare binnen wenigen Stunden, die Veränderung der Haare Einzelner bei allgemeinem Uebelbefinden, welches offenbar einen ziemlich lebhaften Vegetationsprocess in ihnen erweist.

Den auch von *Reil* angenommenen feinen unsichtbaren Stoff, der gewöhnlichen Meinung nach das *principium vitae*, glaubte man mit dem Magnetismus und der Entdeckung des Galvanismus ganz gefasst zu haben, indem zwar beide Imponderabilien Aehnlichkeit, aber keinesweges Identität haben. Ein sehr wahres und zur rechten Zeit ausgesprochenes Wort war das von *Rudolphi* in seiner Widerlegung der *atmosphaera sentiens* der Nerven [1]): „dass der Galvanismus keinesweges ei-

1) *Reils* Archiv. Bd. 8. S. 190.

Obwohl *Rudolphi* im Ganzen wegen des unzureichenden Be-

nen so grossen Einfluss auf Erklärung des Lebens habe.

Analogieen zwischen dem gemeinhin angenommenen Lebensprincip und jenen Imponderabilien sind:

1) Sie sind durchaus ohne Schwere;

2) Zu den Erscheinungen des Lebens und des Galvanismus ist Feuchtigkeit die erste äussere Bedingung, die zweite Sauerstoff;

---

weises für die sensible Atmosphäre der Nerven von *Reil* und *Humboldt* beizustimmen ist, so scheint mir doch eine *actio in distantia* des organischen Gefüges durch meine mikroskopischen Beobachtungen über die Bewegung des Blutes (*Meckels* Archiv. Jahrg. 1827. S. 445.) ausser allen Zweifel gesetzt, ob diese nun den Nerven ausschliesslich, oder vorzugsweise, zukomme, und in welcher Art, scheint mir dermalen noch unmöglich zu entscheiden. *Rudolphis* Gegengründe lassen indessen auch noch begründete Einwürfe zu. Er glaubt die Haut bestehe aus Nerven, Arterien, Blut, Lymphgefässen und Zellgewebe *zu gleichen Theilen*, dass also der fünfte Theil auf die Nerven komme. Lymphgefässe erreichen weder in Menge noch in Dimension in irgend einem Organe die Blut führenden, ferner ist der fünfte Theil als Zellgewebe viel zu gering angenommen, welchen Antheil wir füglich auf ¾ oder noch mehr des Ganzen setzen können: da es eine bekannte zoochemische Erfahrung ist, dass die *cutis* im Papinianischen Topfe bis auf einen geringen Rückstand in *gelatina* auflöslich ist, was mit den Nerven und den grösseren Gefässhäuten nicht der Fall ist. Hiervon hängt die ansehnliche Cohärenz derselben ab, welche mit der Annahme, dass 3 Theile aus hohlen Kanälen beständen, ganz unvereinbar ist. Dass übrigens die injicirte Haut überall roth aussieht, ist keineswegs ein schlagender Beweis für die grosse Menge der Blutgefässe in ihr, sondern rührt zum guten Theile von der mangelhaften Durchsichtigkeit der Epidermis, wegen der unzähligen Einschnitte und Erhabenheiten, her, so dass jedes mit rother Masse angefüllte Haargefäss durch die Brechung des Lichts viel grösser erscheint, als es ist. Daher erkennen wir auch kein Netz, sondern eine gleichmässige Röthe. — *In dubio* würde demnach die Nervenmenge auch einen geringeren Theil als den fünften aus-

3) Die Wirkungen der Elektricität und des organischen Agens gehen mit gleicher Blitzesschnelligkeit vor sich;

---

machen. „Man trifft nun mit der Nadel, nach *Rud.*, entweder einen Nerven, oder man reizt die benachbarten Fäserchen durch den Druck, den der getroffene Theil verbreiten musste, wie die Flamme auch in einiger Ferne noch wärmt.“ *Reil* entgegnet hierauf in seiner Nachschrift zu der obigen Abhandlung sehr richtig, dass die mechanische Mittheilung des Reizes nicht das Gefühl des Nadelstichs hervorbringen könne. So lange man mit den gewöhnlichen Stecknadeln experimentirt, bleibt das Ergebniss dunkel, und in Rücksicht der Ansichten jener berühmten Physiologen unentschieden; wählt man aber sorgfältig abgerundete und langsam in der Stärke zunehmende und scharfe stählerne Nadeln, wie ich sie mir zu Heilversuchen mit der Acupunctur anfertigen liess, und setzt mit Vorsicht die Spitze auf die Haut ein, so findet man allerdings Stellen, freilich öfter erst nach längerem Suchen, wo wir bei Viertels- und halben Wendungen der einbohrenden Nadel kein anderes Gefühl, als das eines stumpfen Druckes, und nicht des stechenden Schmerzes haben. Hat man eine solche Stelle aufgefunden, so kann man ohne Abänderung des Gefühls die Nadel einen halben Zoll hineindrehen. Macht man aber grössere als halbe Wendungen, so dass die, die Nadel eng und fest umschliessende, Haut gezerrt wird, was wir an sehr dünnen und kleinen Falten derselben um die Nadel erkennen, dann haben wir bei weggewandten Augen allerdings ein täuschendes, etwas weiter verbreitetes Gefühl des Stiches.

Dieser einfache Versuch scheint mir die Reilsche Ansicht über die sensible Atmosphäre der Hautnerven zu widerlegen, indem es allerdings Stellen der Haut giebt, welche in vorsichtigen Versuchen ohne stechenden Schmerz durchbohrt werden können, während ganz nachbarliche sehr empfindlich sind, welche doch bei vorhandener sensibler Atmosphäre den ersteren ihre Reizbarkeit mittheilen müssten. Aber der unempfindlichen Stellen sind im Verhältniss zu den übrigen nur wenige, so dass wir bei der geringen Hautnervenmasse mit der Rudolphischen Ansicht eben so wenig zum Ziele gelangen, da der obige Versuch hinlänglich zeigt, dass mechanische Mittheilung des Reizes durch Zerren

4) Wie die Voltaische Säule mit der Verkalkung der Metalle allmälig in ihrer Wirksamkeit nachlässt, eben so verschwindet allmälig durch das Alter die Beweglichkeit und Energie der Organismen bis zum Tode.

5) Die Mischungsproducte organischer Körper und der Elektricität stimmen in dem Abweichen von den gewöhnlichen Verwandtschaftsgesetzen überein. (Kann doch nur beweisen, dass die gewöhnlichen Gesetze nicht allgemein sind.)

6) Die Aehnlichkeit der oberen und unteren, und

---

nur bedingungsweise den stechenden Schmerz verursacht, abgesehen von dem nicht passenden Vergleiche mit der Flamme, da diese wohl eine wärmende Atmosphäre hat, aber nicht die Nadel eine stechende. Der letzte Rudolphische Einwurf: „dass mit der sensibeln Atmosphäre unser ganzer Körper ohne Unterschied der Organe ganz Nerv sey, da diesen die bezeichnende Eigenschaft der Nerven durch die Atmosphäre mitgetheilt würde, dass wir also viel zu viel Nerven hätten; die Atmosphäre könne daher nicht existiren, da nichts Ueberflüssiges in der Natur sey", — hält auch nicht Stich. Es war *Reils* Meinung gar nicht, dass die Atmosphäre eine mit den Nerven selbst gleiche Empfindlichkeit habe, sondern dass sie, je nach der Capacität der Reizbarkeit der nachbarlichen Organe, diese empfindlich mache. — Das Wahre liegt vielleicht auch hier in der Mitte. Einer verständigen Naturforschung zufolge, dürfen wir nicht annehmen, dass die Hautnerven in ihrer Ausbreitung als Nervenstränge, oder überhaupt als Nerven, verzweigt seyen, da wir solche nicht dargestellt haben; wahrscheinlicher wäre wohl, dass die Nerven nach ihrem Eindringen mit der ganzen Hautmasse verschmelzen, und recht eigentlich ein integrirender Theil derselben wären, wodurch die Haut zum bei weitem grössten Theile empfindlich würde, gleichgültig, ob nun durch sensible Atmosphäre der Nerven, oder nicht, nur nicht durch unmittelbare Reizung des Nervenmarks. Mit dieser Idee stimmt die Erfahrung: dass wir ohne Hülfe des Tast- und Gesichtssinnes oft nicht die schmerzende Stelle der Haut mit Genauigkeit bestimmen können, sehr wohl überein.

die Gleichheit der seitlichen Organe entspricht der Aehnlichkeit der Gestaltungen durch positive und negative Elektricität, und der Gleichheit derer von den beiden Polen des Magnetismus.

7) Zuweilen bringt die Lebensthätigkeit dieselben Lichterscheinungen hervor, als constant die Elektricität; dagegen jene mehr Wärme erzeugt als diese.

8) Die auf den Organismus einwirkende Elektricität erhöht die Lebensthätigkeit.

Obwohl manche dieser Analogieen als gesucht erscheinen mögen, so erweisen sie doch eine gewisse Aehnlichkeit, welche sich jedoch nur auf das organische Leben, und den sogenannten Bildungstrieb beschränkt. Analogieen mit dem psychischen Leben fallen ganz weg, schon wegen des völligen Mangels der Willkür in den Erscheinungen der Imponderabilien. — —

Gegen meinen Vorsatz bin ich durch die Biologie von *Treviranus* gezwungen, einzelner naturphilosophischer Ideen zu erwähnen. Jenes berühmte Werk würde für die Nachwelt ungleich höher stehen, wenn ihm der erste Band fehlte. Wer des Verfassers hohen Scharfsinn in Zweifel ziehen wollte, hat unmöglich das bändereiche Werk mit Verstand gelesen, aber gerade dieser erste Band möchte nur einem von der sogenannten Naturphilosophie Verblendeten genügen. Zum Glücke ist dieser, namentlich für die drei letzten Bände ohne allen Einfluss und Beziehung, in welchen, als einer späteren und reiferen Frucht, der Verfasser freisinnig genug ist, früher aufgestellten Meinungen zu widersprechen.

Zunächst geht mein Angriff auf die Begriffe von Mikrokosmus und Makrokosmus, welche zwar manche gute Idee erzeugt, aber auch zu den lächerlichsten Träumereien Veranlassung gegeben haben. Beide sind aus der Kantischen Definition eines Organismus ent-

sprungen. Wenn wir nun in dieser etwas Unrichtiges auffinden könnten, liesse sich wohl der obige Angriff mit Erfolg machen. Also: „alle Theile eines Organismus sind zugleich Zweck und Mittel." *Reil* hatte schon dagegen folgenden triftigen Einwand gemacht [1]): „als Mittel des Organismus können wir nur die Organe annehmen, welche zur Verdauung, Bluterzeugung und Vertheilung dienen, weil die Existenz von jenen mit der Destruction der übrigen mehr oder minder unangetastet bleibt." Man hat hier wiederum eingewandt, dass Verstümmelungen die vollkommene Thätigkeit und den der Gattung eigenthümlichen Entwickelungsgrad unmöglich machen. Doch ist dieser Einwurf nur scheinbar; es kann bei Untersuchung der Kantischen Definition nicht darauf ankommen, ob durch Mangel einzelner Glieder die mögliche und gewöhnliche Vollkommenheit des Organismus vermindert werde, sondern ob ein verstümmelter, aber lebender Organismus noch zu der Zahl der organischen Körper zu rechnen sey, und darauf ist nur *eine* Antwort möglich. Ob wir einem Menschen beide Arme amputiren, oder ob an der menschlichen Frucht die Entwickelung der beiden oberen Extremitäten gehemmt ist, ist hier ganz gleichgeltend. Wer wäre thöricht genug, einen solchen Verstümmelten für einen anorganischen Körper zu erklären? oder nur nicht für einen Menschen anzuerkennen. Man könnte sich zwar noch mit der Spitzfündigkeit helfen: bei einem *integer* und einem Verstümmelten sind zwar Zweck und Mittel verschieden; aber in diesem ist wieder jeder Theil Zweck und Mittel. Wie aber, wenn wir einen sechsfingrigen Menschen vor uns haben, wo der Ankömmling weder bewegt werden kann, noch irgend einen Nutzen hat, und wenn wir diesen nun abschneiden,

1) Deutsches Archiv. Bd. 1. S. 55.

und durch die Wegnahme eines Zweckes und Mittels (Theiles des Organismus), den Zweck und die Mittel des ganzen Organismus erhöhen. Wir müssten also hier einen Minus-Zweck und ein Minus-Mittel annehmen. Auf dasselbe Resultat gelangen wir bei Beachtung aller Afterorganisationen und Parasiten.

Der andere Gegengrund von *Reil* wäre wohl nicht zu billigen: nach welchem die K. Definition auf todte organische Körper gar nicht passe. Wenn auch diese immer noch viel Eigenthümliches und Unterscheidendes haben, so hören sie doch auf Organismen zu seyn. Ein todter organischer Körper ist, Reilschen Ideen zufolge, eine *contradictio in adjecto*. Eben so wenig können wir ihm beistimmen, wenn er als allgemeinstes Merkmal organischer Körper die Fähigkeit zu einer eigenthümlichen Bildung angiebt. Diese Fähigkeit hat auch jeder Krystall.

Ich kenne keine bessere und richtigere Bezeichnung der Organismen, als welche der hochausgebildete gesunde Menschenverstand schon vor Jahrtausenden gegeben hat, ich meine eine Bezeichnung des *Aristoteles:*

Πλεοναχῶς τοῦ ζῆν λεγομένου, κἂν ἕν τι τοιούτων ὑπάρχῃ μόνον, ζῆν λέγομέν αὐτὸ, οἷον νοῦς, αἴσθησις, κίνησις καὶ στάσις ἡ κατὰ τόπον· ἔπι δὲ κίνησις ἡ κατὰ τροφὴν καὶ φθίσιν τε καὶ αὔξησιν [1]).

Aus dem Angezogenen ist ein zweiter und bedeutender Einwurf gegen die obige Definition zu entnehmen. Zu dem Begriffe eines Organismus nämlich gehört nothwendig die Idee des Entstehens, Wachsthums und des Todes. Gerade in dieser steten Veränderung, diesem Hineilen zum Tode, besteht die grösste Eigenthümlichkeit der Organismen, vor welcher alle übrigen

1) *Ἀριστοτέλους τοῦ Σταγειρίτου περὶ ψυχῆς τὸ α.* **Ed.** *Casaub. Lugd.* 1590. Vol. I. p. 888. c. 2.

zurücktreten. Will man hier einwenden, dass man jene Eigenthümlichkeit bei der Untersuchung dem vorliegenden Organism nicht ansehen könne, sondern aus seiner Geschichte entnehmen müsse, so ist solcher Einwurf hier viel weniger treffend, als bei der Kantischen Definition, wo etwas von den Eingeweiden behauptet wird, ohne dass wir sie sehen, und die Wahrheit der Behauptung an ihnen untersuchen können.

Hätte *Kant* jene Idee in seine Definition mit aufgenommen, so wären seine Nachfolger gewiss vor manchen Träumereien, in Rücksicht des Makrokosmus und Mikrokosmus bewahrt, da dem ersteren die Eigenthümlichkeit des Wachsthums und des Todes, also die ausgezeichnetste Eigenschaft der Organismen fehlt. In wie vielen und guten Handbüchern finden wir nicht: „der Mensch ist ein kleines, in sich abgeschlossenes Natursystem." Ich frage, wie können durch solche Worte klare Ideen erzeugt werden? und doch sind sie nichts weiter, als eine Uebersetzung des Mikrokosmus.

Einer anderen Sentenz von *Kant*, auf welche die ganze s. g. Naturphilosophie aufgebaut ist: dass die Materie durch Contractions- und Expansionskraft entstehe und die Verschiedenheit in einem Mehr oder Weniger der einen liege, muss ich mit folgenden zwei Gründen entgegentreten.

1) Die Natur selbst hat uns ein Mittel in die Hand gegeben, die Contraction und Expansion der Körper nach Belieben zu erhöhen, oder zu vermindern, — die Wärme. Ist daraus nicht die nächste Folgerung, dass durch sie auch die Expansions- und Contractionskraft verändert werde? sonst hätte ich nicht die entfernteste Ahnung von dem, was man unter Kraft verstände. Ist diese Folgerung richtig, so ist die obige Behauptung falsch. Wer wollte allein durch Wärme ein Metall zu einem anderen machen? Man hat zwar in der neueren

Physik, um diesen Widerspruch auszugleichen, die Cartesianischen Atome wieder hervorgesucht, aber mit welchem Erfolge?

2) Die specifischen Eigenthümlichkeiten und Wahlverwandtschaften sind aus jener Annahme des einfachen Ursprungs der Materie ganz unerklärlich. *Treviranus* gesteht zu [1]: „aus den zwei Kräften sey nur die verschiedene Dichtigkeit der Körper herzuleiten, die specifische Eigenthümlichkeit aber gehe aus der unendlichen Mannichfaltigkeit der Naturkörper, und also deren Verhältniss der beiden Grundkräfte, und des innigen *organischen* Zusammenhangs unter einander hervor.“ Nehmen wir einen Kochsalzkrystall, wie sollten aus dem Plus oder Minus der Expansionskraft in den nachbarlichen Körpern die specifischen Eigenheiten desselben hervorgehen? Die leichte Auflöslichkeit in Wasser, Unauflöslichkeit in Alkohol und Aether, dessen theilweise nahe Verwandtschaft zum Silber, vor Allem, wie sollte die ewige Beständigkeit des Wiedergewinnens der Krystallisationsform durch Einfluss der Expansions- und Contractionskraft anderer Körper erklärt werden? Müssten nicht, da die nachbarlichen Körper willkürlich, oder zufällig, ausgewechselt werden, auch damit die specifischen Eigenheiten verändert werden? Könnte dieser fremdartige Einfluss, wenn er vorhanden wäre, etwas Anderes bewirken, als die Expansions- und Contractionskraft des Kochsalzes vermehren, oder vermindern, also zu einem ganz anderen Körper machen. Zum Beweise für den noch Zweifelnden:

Die Expansionskraft irgend eines Körpers können wir uns als zusammengesetzt aus einer Menge aliquoter Theile vorstellen $= m.\ e.$ Ebenso die Contractionskraft $= n.\ c.$ Das Verhältniss der Grundkräfte eines ande-

1) A. a. O. Bd. I. S. 54.

ren mit dem ersteren in jener conjicirten Verbindung stehenden Körpers sey $p. e.$ und $r. c.$ Es kann $p. e. - r. c.$ nicht $= o.$ seyn, sonst würden die Kräfte sich gegenseitig aufhebend in Ruhe seyn: $p. e.$ ist also $>$ oder $< r. c.$ Im ersten Falle wird ein Theil von $p. e.$ von $r. c.$ aufgehoben, ein anderer Theil bliebe frei, welchen wir $= s. e.$ setzen. Dieses $s. e.$ kann demnach nur auf den ersteren Körper, dessen Grundkräfte im Verhältnisse von $m. e. - n. c.$ standen, influiren. Ist eine Einwirkung möglich, so würde sich das Verhältniss in $s. e. + m. e. - n. c.$ abändern $= (m. + s.). e. - n. c.$ Die Expansionskraft des Körpers würde also vermehrt werden. Liegt nun die ganze Eigenthümlichkeit des Körpers in dem Verhältnisse der Grundkräfte $(m. e. - n. c.)$, so müsste $(m. + s.) e - n. c.$ ein ganz anderer Körper seyn. Auf einen anderen Widerspruch stossen wir in folgender Deliberation: Ist $m. e.$ nicht $= n. c.$ (was nur in dem seltenen Falle der vollkommenen Ruhe seyn soll), so müsste $m. e. > < n. c.$ seyn; in beiden Fällen würde also ein Theil der Expansions- oder Contractionskraft bei dem geraden Gegensatze beider frei, d. h. ohne Gegenwirkung der entgegengesetzten seyn, ein solcher würde aber alle Materie vernichten, denn nur durch Expansions- und Contractionskraft zugleich kann Materie vorhanden seyn, und wiederum $m. e. = n. c.$ gemacht werden, der Körper würde also für sich abgeschlossen und in Ruhe seyn. Eine nothwendige Folgerung ist noch, dass alle Verschiedenheit der Körper in der Grösse von $m.$ und $n.$ liege, welches mit der Unermesslichkeit derselben nicht harmonirt. Ausserdem ist es überall ganz gleich, ob gerade entgegengesetzte Kräfte gross oder klein sind, so dass alle Körper, in denen die entgegengesetzten Grundkräfte gleich sind, gleichartig wären.

Ein dritter Widerspruch ist: dass, gesetzt, es könnte

ein Ueberschuss der Contractions- oder Expansionskraft in einem Körper vorhanden seyn, und dieser könnte zugleich auf andere wirken, so müsste er dasselbe auf alle mit ihm in Berührung kommende, oder in Berührung gebrachte Körper gleichmässig thun, d. h. *s. e.* (s. oben) hinzugesetzt werden. Eine solche Einwirkung eines Körpers auf alle in Verbindung gesetzte kennen wir aber von keinem einzigen. Endlich, könnte dann unter den obigen Bedingungen in der Natur eine andere Ordnung und Zweckmässigkeit seyn, als in einer schnell herumgewälzten Kugel, in welche die verschiedenartigsten Gegenstände hineingeworfen sind?

Ich denke, das reicht vollkommen hin, diesem Versuche einer so einfachen Erklärung der Natur unsere Billigung zu versagen.

Ist nun der Grund des im ersten Bande von *Treviranus* Biologie aufgeführten Gebäudes nicht viel mehr als Treibsand, so können wir uns auch wohl nicht wundern, wenn wir an ihm hier und da Schiefheiten und Risse entdecken [1]). „Gleichförmigkeit der Erscheinungen bei ungleichförmigen Einwirkungen der Aussenwelt ist der Charakter des Lebens, hervorgebracht durch die Lebenskraft, aus welcher sich in Verbindung mit der Repulsionskraft die ganze lebende und leblose Natur construiren lasse“ [2]).

Im Allgemeinen sagen wir dazu: ja, doch wie manche schöne Idee durch das *Häufig* schön bleiben würde, aber durch das *Immer* falsch wird, so auch hier. Sollten wir nicht eine noch grössere Einheit der Erscheinungen bei noch ungleichförmigeren Einwirkungen der Aussenwelt, bei der Krystallbildung, wahrnehmen? Bleibt denn die gerühmte Gleichförmigkeit der Erschei-

---

1) A. a. O. S. 38.
2) S. 56.

nungen des lebenden Menschen bei momentaner Berührung der Lippen mit dem Wuthgifte?

Ferner sagt er [1]: „Bei allen mechanischen Veränderungen einer Kraft wird der Raum, den sie mit einer (?) anderen Kraft einnimmt, erweitert oder verengert, d. h. es finden zugleich chemische Veränderungen Statt."

Was hier unter mechanischen Veränderungen einer Kraft, oder unter einem Raume derselben verstanden wird, ist mir vollkommen unerklärlich; eben so auch die Folgerung, dass bei mechanischen Veränderungen zugleich chemische erfolgen sollen, da die Erfahrung überall das Gegentheil zeigt; oder wir müssten die Begriffe des Mechanischen und Chemischen durchaus confundiren.

Später [2]: „Leben ist der Materie etwas durchaus Fremdes, die Bewegungen, die wir an dem lebenden Organismus wahrnehmen, sind theils mechanisch, theils chemisch." — (Warum unterscheidet denn hier der Vf. zwischen Mechanischem und Chemischem so scharf?) — „Sie unterscheiden sich in nichts von denen in der leblosen Natur, als nur durch die von der Lebenskraft modificirten äusseren Anlässe, denen sie ihr Entstehen verdanken."

Die erstere Behauptung: „Leben ist der Materie etwas durchaus Fremdes", stimmt ganz mit der Kantischen Lehre überein, und es ist nöthig, dass wir hier dessen Gründe in nähere Erwägung ziehen. Er sagt: „Leben ist das Vermögen einer Substanz, sich aus innerem Princip zum Handeln zu bestimmen. Wir kennen aber keinen anderen in der Substanz selbst liegenden Grund, der es ihr möglich machte, ihren Zustand

1) S. 45.
2) S. 58.

zu verändern, als das Begehren, und überhaupt keine innere Thätigkeit, als das Denken, mit dem, was davon abhängt, Gefühl der Lust oder Unlust, und Begierde oder Wille. Demnach ist alle Materie leblos.“

Dagegen habe ich zu erinnern;

1) Wir haben eine Menge von Lebenserscheinungen, die wir nicht mit dem Namen „Handlungen“ belegen können, wie die Empfindungen, der Process der Absonderung und Ernährung u. s. w. Danach würde sich die Definition des Lebens so gestalten: es ist das Vermögen von Körpern sich aus innerem Princip zu bewegen und zu verändern. Dagegen lässt sich wieder einwenden:

2) Dass alle Erscheinungen des organischen Lebens, also auch das innere Princip zu ihnen, abhängig von äusseren Reizen und Einwirkungen sind. Verbinden wir nun diese Erfahrungsgewissheit mit dem Obigen, so resultirt, dass Leben das Vermögen einer Substanz sey, sich nach Einwirkung äusserer Gegenstände aus innerem Princip zu bewegen und zu verändern.

2) Eine solche Bestimmung des Lebens ist aber zu weit, denn sie passt auch auf alle chemische Veränderungen. Nehmen wir eine salpetersaure Silberauflösung, in welche Zink geworfen wird, so giebt der Zink die Einwirkung des äusseren Gegenstandes, auf welche Veränderungen und Bewegungen (Bildung des Lebensbaumes) aus innerem Princip der Auflösung erfolgen; es ist doch gewiss nicht etwas der Salpetersäure Mitgetheiltes, sondern etwas ihr Nothwendiges, dass sie in der Verbindung mit Silber dennoch unwiderstehlich nach der mit Zink strebt.

4) Bisher haben wir blos von *Lebenserscheinungen* gesprochen, wie aber, haben die unbebrüteten Eier, die reifen Saamenkörner, der scheintodte Mensch kein Leben? oder giebt es etwa ein todtes Leben? Dem Eie,

als solchem, schreiben wir doch gewiss nicht das Vermögen zu, sich aus innerem Principe zum *Handeln* zu bestimmen.

Wir kennen allerdings in lebenden Körpern einen anderen Grund der Veränderungs- und Bewegungsfähigkeit, als Denken, Lust und Wille, abgesehen von den Actionen der Wahlverwandtschaft. Was hat das Denken und der Wille mit dem Process der Ernährung, die denn doch gewiss aus innerem Principe der Organe erfolgt, zu verkehren. Wenn wir die anfangende Entwickelung eines Schmerbauchs an uns wahrnehmen, so hilft uns doch all unser Denken und Wünschen nichts; der unangenehme Zuwachs geht vor sich. — Dem Pflanzenreiche theilen wir wohl Leben und spontane Bewegungs- und Veränderungsfähigkeit zu, aber das Denken und der Wille wäre ihm, sollte ich meinen, doch etwas sehr Fremdes. Die Folgerung der Leblosigkeit der Materie würden wir wohl in dem oben Gesagten Grunds genug haben, nicht gelten zu lassen; *Reil* hat hinreichend bewiesen, dass die Materie eines lebenden Körpers so eng mit dem Leben verbunden sey, dass es schwer zu entscheiden ist, ob das Leben in der Materie seinen hinreichenden Grund habe, oder nicht.

Nun zurück zum *Treviranus*.

Leben ist der Materie nicht nur etwas nicht Fremdes, sondern beide stehen in dem nothwendigsten Zusammenhange. Will *T.* in dem Folgenden, als strebe das Leben gegen allgemeine Naturkärfte an, und bestehe darin, angreifen, so ist ihm unbedenklich beizustimmen, eine Idee, welche nur aus einem beschränkten Begriffe der *allgemeinen* Naturkräfte hervorgehen kann; sind diese wirklich allgemein, so müssen ihnen auch die organischen Wesen unterworfen seyn; denn auch diese sind Theile der grossen Natur; sind sie aber solche, die in der anorganischen Natur unbeschränkter

herrschen, so sind sie nicht allgemein, sondern können, bei dem wesentlichen Unterschiede organischer und anorganischer Körper, auf jene entweder gar nicht, oder doch nur beschränkt wirken.

Auf der anderen Seite sind wir aber gar nicht berechtigt, alle Bewegungen und Veränderungen der Organismen für mechanisch oder chemisch zu halten, worin nur die Lebenskraft eine Modification mache, wie namentlich die Veränderungen der Seele.

Treviranus will den Begriff: Gott, Seele, aus der Naturforschung als hyperphysisch herauswerfen, während doch die ganze Basis seines Raisonnements mehr als hyperphysisch ist. Was ist denn Lebenskraft für ein Ding, das so zufällig zu den beiden Grundkräften der Materie hinzustosse, und alsbald ein lebendes Wesen erzeuge? Sie existirt nach dem V. als ein abgesondertes, für sich dastehendes Wesen. — Auf welchem Erfahrungswege sind wir denn zu dieser Wahrheit gekommen? Ich sollte meinen, wir blieben dann klüger bei der alten Mosaischen Idee: „des Einblasens des lebendigen Odems", welche wegen des Alterthums und religiöser Pietät viel leichteren Eingang fände, und in der Hauptsache sogar mit der Meinung des V. zusammenfällt.

Es hat in der neueren Zeit gewiss kein Begriff der Naturforschung grösseren Schaden gethan, als der durch die s. g. Naturphilosophie Mode gewordene Begriff von Kraft, welcher nothwendig zu Träumereien führt, indem derselbe in der mystischen Realität eines reinen Verstandesbegriffes, was Kraft immer und ewig bleiben wird, besteht.

Ein Zwischenglied zwischen der Reilschen Erklärung des Lebens und der naturphilosophischen des *Treviranus* ist diese: dass zwar Form und Mischung der organischen Materie etwas den Organismen Nothwen-

diges, dass aber die Folgerung: das Leben sey Resultat der Form und Mischung, voreilig sey, weil diese erst durch die Lebenskraft erzeugt seyen.

Das grösste Verdienst der Reil'schen Lehre, die engste Verbindung zwischen Form und Mischung der organischen Körper mit ihrem Leben, ist hier also auch anerkannt; die Abweichung ist — wenn hier unter der schöpferischen Lebenskraft auch das unbegreifliche Wesen, der Schöpfer aller Welten, verstanden werden kann — von der Art, dass wir dazu ja und nein sagen können, ohne allen Einfluss auf die Lebens- und Seelenforschung, vielmehr würden, da nur Veränderungen an der Materie bemerkt werden können, diese auch nach wie vor Project der Naturforschung bleiben. So spricht der Astronom von der Bewegung der Sonne durch den Thierkreis, obwohl er recht gut weiss, dass die Sonne sich nicht bewege. Es bleibt hier übrigens derselbe oben erwähnte Mysticismus in dem Worte Kraft. Auch müssten alle primären Veränderungen der organischen Mischung abgeläugnet werden; desgleichen widerspricht die Erfahrung, dass wir bei willkürlicher Veränderung der Mischung eines Körpers zugleich und immer seine inneren chemischen Eigenschaften verändern. Nicht mehr ist der Gebrauch zu billigen, nach welchem *Hufeland* in seiner Makrobiotik [1]) unter Lebenskraft einen, den Imponderabilien analogen, feinen Stoff versteht; dieser und der Gebrauch von Nervenkraft für *imponderabile nervorum* ist zwar allgemein genug, aber durchaus unphilosophisch. Mit Unrecht sagt *Hufeland* [2]): „wo der Philosoph das Wort Kraft gebraucht, da kann man sich immer darauf verlassen, dass er in Verlegenheit ist, denn er erklärt eine Sache durch ein Wort,

1) S. 29.
2) S. 28.

das selbst noch ein Räthsel ist." Kraft soll und kann keineswegs Erscheinungen *erklären*, vielmehr belegen wir eine bestimmte Gruppe von Eigenschaften mit jenem Worte, das selbst weder etwas anderes bedeutet, noch ist, als Eigenschaft. Wer will denn einer jeden Kraft ein ätherisches feines Substrat unterlegen? Wenn wir von Attractionskraft der ungleichnamigen Elektricität und Repulsionskraft der gleichnamigen reden, wer wird hierin etwas anderes sehen, als einen bestimmten angenommenen Ausdruck für Eigenschaften der positiven und negativen Elektricität, und zur Erklärung der Erscheinungen eines Imponderabile erst noch ein anderes Imponderabile conjiciren; oder, wenn wir von Schwerkraft der Körper reden, ein besonderes schwermachendes Princip annehmen?

Aus dem Obigen sind die Einwürfe gegen folgende Stelle leicht zu entnehmen: „die Lebenskraft giebt jedem Körper, den sie erfüllt, einen ganz eigenthümlichen Charakter, ein ganz specifisches Verhältniss zur übrigen Körperwelt. Sie theilt ihm nämlich erstens die Fähigkeit mit, Eindrücke, als Reize, zu percipiren, und darauf zu reagiren, und zweitens entzieht sie ihn zum Theil den allgemeinen physischen und chemischen Gesetzen der todten Natur."

Gerade gegen diese Ansicht vom Leben zieht *Reil* zu Felde, und fast überall mit siegreichem Erfolge. Hiermit steht ein Hauptsatz der Makrobiotik in ziemlich enger Verbindung: „je intensiver nämlich das Leben, desto kürzer", welcher mit der Erfahrung nicht recht übereinstimmen will. Kein Phlegmatischer, — gleichviel ob durch Natur oder Kunst — erreicht ein höheres Alter; dagegen Menschen von Genie, *Wein*- selbst Branntweintrinker gar nicht selten 70 und 80 Jahre zählen, indem das intensive Leben zugleich die gröbere

organische Materie roborirt und manche Ausschweifung unschädlich macht.

Wir kommen jetzt zu einer der wichtigsten und schwierigsten Fragen: „in welchem Verhältnisse steht Leben und Seele zu einander? und ist belebt und beseelt identisch, oder wesentlich verschieden?"

Bei meiner beschränkten Kenntniss der Literatur finde ich leider nirgends eine weitläufigere Discussion dieses Gegenstandes. Man unterscheidet zwar häufig zwischen organischem und animalischem Leben; wie das Verhältniss aber zwischen beiden ist, darüber geht man schnell hinweg. Ich bin daher in der Hauptsache auf die Ergebnisse des eigenen Nachdenkens reducirt.

Die Veranlassung zu der allgemeinen Annahme, dass Seele und Leben gleich bedeutend seyen: finde ich in Folgendem:

1) Nirgends haben wir unzweideutige Erscheinungen der Seele ohne Leben.

2) Nach der Mosaischen Schöpfungsgeschichte wurde mit dem lebendigen Odem Leben und Seele zugleich eingehaucht.

3) Aus *Kants* Definition des Lebens geht nothwendig hervor, dass das Belebte auch beseelt sey.

4) Die s. g. Naturphilosophie hält Alles in der Natur für Theile eines Organismus, oder für Organismen selbst, die natürlich zugleich mit dem Leben auch die Seele haben.

Ich finde in dem Zusammentreffen dieser Veranlassungen zu jenem Glauben wohl eine Erklärung, wie solcher allgemein werden konnte, aber keineswegs einen Beweis.

Dass die Seelenerscheinungen niemals ohne Leben vorhanden sind, kann nicht beweisen, dass überall, wo Leben ist, auch Seele seyn müsse. Ferner kann dem Naturforscher die Schöpfungsgeschichte des Moses nichts

mehr als eine herrliche, schön ausgeschmückte Fabel seyn, nicht aber eine Leiterin in seinen wissenschaftlichen Untersuchungen. Das Unrichtige von *Kants* Definition des Lebens habe ich schon oben (S. 287. ff.) auseinandergesetzt, nach welcher nur das Beseelte belebt sey. Die Naturphilosophie endlich zieht jene Folgerung fast unmittelbar aus ihrer Basis, welche nach meiner vielleicht nur individuellen Ueberzeugung selbst grundlos ist.

Obwohl man früher schon dem *Aristoteles* zuschrieb, dass er mehrere Seelen annehme, so konnten wir wohl von einem öffentlichen Lehrer der Medicin erwarten, der ja überall allein etwas Literarisch-Vollkommenes wegen der Bibliotheken zu leisten im Stande ist, dass er sich genauer um die angezogenen Schriftstellen bekümmern würde. Es findet sich von jener Trennung bei *Aristoteles* aber nichts, und folgende Stelle zeigt das Gegentheil [1]):

Τῶν δυναμέων τῆς ψυχῆς αἱ λεχθεῖσαι τοῖς μὲν ἐνυπάρχουσι πᾶσαι καθάπερ εἴπομεν· τοῖς δέ τινὲς αὐτῶν, ἐνίοις δὲ μία μόνη· δυναμεῖς δὲ εἴπομεν τὸ θρεπτικὸν, αἰσθητικὸν, ὀρεκτικὸν, κινητικὸν καὶ διανοητικόν.

Der ganze Irrthum scheint in einer Unkenntniss des Gebrauches des griechischen Adjectivs zu liegen, welcher auch in der lateinischen Sprache indessen nicht selten analog ist; ψυχὴ ἡ θρεπτικὴ heisst nicht diejenige Seele, welche die Ernährung besorgt, sondern die Seite, der Theil des Lebensprincipes, der Psyche, welche als Ernährungsvermögen zur Erscheinung kommt, wie *media tabula* nicht das mittelste Täfelchen, sondern die Mitte der Tafel bedeutet. Somit weiss ich

---

1) Ennemoser hist. psych. Unters. üb. Urspr. u. Wes. d. m. Seele. Bonn 1824.

keine einzige Auctorität, welche eine bestimmte Scheidung zwischen Seele und Lebensthätigkeit in Schutz nähme. Dass gerade dieses meine Meinung sey, erhellt aus dem Früheren wohl schon hinlänglich. Ich kann auch noch nicht einmal zugeben, dass die Seele nur eine eigenthümliche Seite der Lebensthätigkeit sey — ein Ausdruck den *Hünefeld* in seiner physiologischen Chemie, einer der einflussreichsten Erscheinungen neuerer Zeit, zur Erklärung mancher Lebensactionen öfter mit sehr gutem Erfolge gebraucht hat; sondern die Seele ist von der Lebensthätigkeit durchaus und wesentlich verschieden. Nach *Aristoteles* sind jene δυνάμεις die verschiedenen Seiten der Lebensthätigkeit. Derselbe erklärt bekanntlich die Seele für die ἐντελέχεια des Körpers, ein Ausdruck, den man ohne den griechischen Weisen selbst gelesen zu haben, nicht verstehen kann. Zur Aufhellung seiner Ansicht giebt er folgendes sehr hübsche Beispiel: εἰ ἦν ὁ ὀφθαλμὸς ζῶον, ψυχὴ καὶ ἐντελεχεία ἂν αὐτῷ ἦν ἡ ὄψις. Es sollte mir überhaupt nicht schwer werden, so manche und wichtige Berührung zwischen der Erklärung des Lebens von *Aristoteles* und *Reil* aufzufinden; doch würde das hier zu weit abführen.

Ich muss noch vorausschicken, dass ich unter Seele das Vermögen zu empfinden, zu denken und zu wollen verstehe, in Uebereinstimmung mit den Philosophen jeder Zeit.

Nun zu meinen Gründen für die Trennung der Seele von der Lebensthätigkeit.

1) Wir finden in der Natur nicht überall wo Leben ist auch Seele: also belebt und beseelt ist nicht identisch. Ich brauche wohl kaum mit Bezug auf das Frühere (S. 287. ff.) noch zur Bestätigung das gebundene Leben des Eies, des Saamenkorns, das entwikkelte der Pflanzen hier anzuführen. Doch könnte die

Seele nur eine höher potenzirte Lebensthätigkeit seyn; diese Ansicht wankend zu machen, oder wohl gar zu widerlegen, reichen vielleicht folgende Gründe hin.

2) Bei den im Normalzustande mit einer Seele begabten Organismen ist zuweilen die Lebensthätigkeit ungestört, während die Seelenerscheinungen wegfallen. Haben wir einen am Kopfe verletzten Menschen vor uns, bei dem ein Theil des Gehirns von seinen knöchernen und weichen Bedeckungen frei, aber aller Druck auf das Gehirn aufgehoben, und Seelen- und Lebensthätigkeit vollkommen ungestört ist, so können wir willkürlich durch den Fingerdruck auf das Gehirn einen Zustand herbeiführen, der ohne alle *Seelenerscheinungen* ist, wo bei aufgehobener Empfindung äusserer Einflüsse auch das Gedächtniss für die Zeit fehlt, in welcher wir den Druck ausüben, und das Alles ohne merkliche Störung der übrigen Lebensthätigkeit.

3) Im Moment des Todes und kurz vorher, also in der Zeit der höchsten Schwäche und des Verlöschens des Lebenslichtes, beobachten wir bei Einzelnen eine ungeschwächte, und zuweilen sogar eine erhöhete Seelenenergie. Desshalb hat auch die Behauptung, welche einer der tiefsten Menschenkenner *Montaigne* mit folgenden Worten aufstellte: „in dem letzten Auftritte zwischen dem Tode und uns fällt alle Verstellung dahin; da wird wahr von der Leber weggesprochen; da muss sich zeigen, ob auf dem Boden des Sackes Korn oder Kaff verborgen liegt [1]“ nicht allgemeine Wahrheit. Ein frappanteres Beispiel der Schauspielerei im Tode kenne ich nicht, als das „*morior in domino*“ des französischen Philosophen.

4) Nicht selten ist die Lebensthätigkeit von Geisteskranken ganz ungestört.

---

1) Bd. I. S. 115.

5) Wir haben eben gesehen, dass die Seele an das Gehirn gebunden, dass dieses das Organ von jener sey, wäre nun die Seele das Princip der Lebensthätigkeit, so müsste das Gehirn und dessen Ausflüsse, die Nerven, den ganzen Organismus *beleben*; — eine Idee, welche früher schon hinlänglich erwogen und, wie mir scheint, gründlich widerlegt worden ist.

6) Die Entwickelung der Seele geht gar häufig auf Kosten der Energie des Körpers vor sich: „*literarum disciplina majore studio agitata, ut animo praecipue omnium necessaria, sic corpori inimica est* [1]."

Diese Gründe erweisen gemeinschaftlich zur Genüge, dass die Seele nicht das Princip des Lebens seyn könne. Dass sie aber nicht eine eigenthümliche Seite der höheren Lebensthätigkeit sey, von Vielen auch wohl „Gehirnleben" genannt, dafür müssen noch andere Beweismittel aufgesucht werden.

7) Richten wir unseren Blick auf die Seelenausbildung. — Wir haben schon oben gesehen, dass die menschliche Seele keine angebornen Ideen habe, sondern nur die angeborne Fähigkeit, solche durch eigene Thätigkeit zu bilden, dass alle Vorstellungen und Begriffe immer nur durch Empfindungen (Anschauungen) veranlasst werden. Was ist nun die Seele eines eben gebornen Menschen? — ein Ding, das zum ersten Male empfindet, das weder Vorstellungen noch Begriffe hat, noch haben kann. Diese Kinder- und resp. Fetusseele ist eben so wenig Seele als die Eichel eine Eiche, oder der Saame der Organismus in seiner vollkommensten Entwickelung ist. Wir haben demnach in dem Fetus und dem Neugeborenen einen Seelenkeim, eine Menge der herrlichsten *Anlagen*, die ihrer Entwickelung in dem immer fruchtbarer werdenden Boden der Sin-

---

1) *Celsus de med. lib. VIII. lib. I. prooemium p. 2.*

nesperceptionen harren. Je unvollkommener und seltner diese Perceptionen durch gestörte Integrität der Sinne, oder verkehrte Erziehung, desto steriler der Boden, desto schwieriger und mangelhafter die Entwickelung des Seelenkeims. — Auf der anderen Seite ist die Seelenausbildung nicht minder abhängig von der Entwickelungsfähigkeit des Keims, und so gelangen wir abwärts bei fruchtbarem Boden (Integrität der Sinne) bis zur zurückschreckenden Seelenunvollkommenheit des Cretins; — ein neuer Grund, dass Vorstellungen und Begriffe durch Selbstthätigkeit der Seele erzeugt werden. — Wir haben hier zwei Puncte, welche der Idee, als sey die Seele nur das Gehirnleben, die Entelechie des Gehirns, widersprechen:

a) die Abhängigkeit der Seelenausbildung (nicht blos der Seelenthätigkeit) von Sinnenreizen, während doch das Gehirn der reifen Frucht schon vollkommen genug zu Seelenactionen gebildet ist, und seinen Einfluss auf das *organische* Leben der Frucht, und des gebornen und des zweijährigen Kindes auf gleiche Weise ausübt.

b) Das grosse Missverhältniss der Seelenausbildung eines zweijährigen Kindes und eines Neugeborenen und zwischen der Gehirnentwickelung beider. Mit welcher unbegreiflichen Schnelligkeit geht die Entwickelung der Ideen in den ersten Lebensjahren vor sich! Die bewunderten und erleuchtetsten Männer würden nur für Blödsinnige gelten, wenn die geistige Entwickelung der folgenden Jahre mit der der ersten gleichen Schritt hielte. In keiner anderen Lebenszeit hat der Mensch einen so eminenten Beobachtungsgeist als in den ersteren Lebensjahren, durch Instinct, oder wie wir das Naturbedürfniss nennen wollen. Denn hier muss von der Aussenwelt aufgenommen werden, später wendet sich

die Thätigkeit mehr nach innen, zu den eigenen Ueberlegungen, zu den Producten der eigenen Seele [1]).

8) Die Entwickelung der Seele geht noch lange

1) Es scheint mir *Kant*, und nach ihm Viele, den Anfang des Bewusstseyns des ersten Ich nicht richtig in die Zeit des ersten Gebrauchs des Wortes „Ich", gesetzt zu haben. Ich denke, wir haben niemals ein lebhafteres Bewusstseyn des Ich, als indem wir irgend einem Genusse nachjagen, ohne uns gerade zu sagen: „mein Ich ist es, das jetzt auf der Jagd ist." Wie viele Menschen sagen sich das niemals, die doch kaum einen Anderen, oder wenigstens die Wohlfahrt eines Anderen kennen, als das Ich. Dieses Bewusstseyn des Ich hat auch das halbjährige sprachlose Kind, wenn es sich gewiss nicht geduldig ein Spielzeug von einem anderen Kinde entreissen lässt, sondern mit allen seinen Liliputerkräften dagegen ankämpft. Die Benennung des Ich in der dritten Person ist wohl nur für Sprachunvollkommenheit zu halten. Wir finden in der Zeit, wo das Kind zuerst mit Ich von seiner Person zu reden anfängt, gar nicht die geistige Revolution, welche das plötzliche Erwachen des Bewusstseyns des Ich nothwendig herbeiführen würde, sondern nur ein durchaus gleichmässiges Fortschreiten der Entwickelung, wie ich aus mehrfachen, sorgfältigen Beobachtungen weiss. Dass das Kind nach dem ersten Gebrauche des Wortes Ich nicht wieder von sich in der dritten Person spricht, davon finden wir überall Gleiches in der Spracherlernung der Kinder: ist es ihnen gelungen, einen Gegenstand mit den Lauten zu bezeichnen, die sie von Anderen hören, so lassen sie die frühere selbstgemachte und unvollkommene Bezeichnung von Stund an fahren. Es gehört schon ein höherer Grad von Beobachtungsgeist und Scharfsinn dazu, um zu bemerken, dass Jeder seine eigene Person anders bezeichnet, als die Uebrigen dasselbe Ding. Es kommt mir sogar sehr wahrscheinlich vor, dass mit den ersten Empfindungen zugleich das Bewusstseyn erwache, theils aus der Idee der Empfindung, theils aus der unläugbaren Begehrlichkeit der Kinder auch in den ersten Lebenstagen nach mehrmals genossenem Zucker, Fenchel u. s. w. Ich kann mir wenigstens keine klare Empfindung, noch viel weniger ein Begehren denken, ohne Vorhandenseyn des deutlichen Bewusstseyns des Ich.

Zeit über den Culminationspuct der physischen Ausbildung fort. Ich glaube nicht, dass irgend ein 25jähriger Mann eitel und hoffnungslos genug ist, von sich zu sagen: „jetzt habe ich die höchste Staffel meiner geistigen Vollkommenheit erreicht." — Für diesen Satz spricht die Erfahrung so vielfältig und laut, dass ich keinen beachtenswerthen Zusatz zum Beweise weiss. — Wäre also die Seele nichts weiter als das Gehirnleben, dann möchte die unzweifelhaft viel länger vorhaltende Entwickelung der Seele mit dem Mangel einer materiellen und sichtbaren Veränderung des Hirns wohl schwer in Uebereinstimmung zu bringen seyn. Im Allgemeinen können wir wohl das 50ste Lebensjahr als das der höchsten psychischen Evolution annehmen; in den folgenden Jahren möchte sich partielle Zunahme und partielle Abnahme ziemlich gleich verhalten, meistens mit auffallender Zunahme der Reizbarkeit des Gemüths, so dass sie wohl eine weibliche Weichheit und Zartheit berührt; gegen das 70ste Jahr und nach demselben finden wir schon auffallendere Abnahme, die bis zu einer völligen Apathie zunimmt, oder wohl gar zu einer Fatuität und einem kindischen läppischen Wesen ausartet.

9) Das Wachsthum der Seele und des Körpers ist selbstthätig und aus innerem Princip; ist abhängig von Aussendingen; die Art und Weise der Abhängigkeit aber von beiden ist himmelweit verschieden. Wachsthum des Körpers ist allein möglich durch Assimilation der Aussendinge, d. h. durch Vernichtung der Individualität von diesen und Einverleibung in den Organismus: das Wachsthum der Seele ist zwar von Aussendingen abhängig, aber nur in der Perception derselben durch die Sinne, während sie selbst bleiben, was sie sind, — Aussendinge.

10) Endlich finden wir überall in der Natur und dem organischen Leben die höchste Regelmässigkeit, eine

unbegreifliche Weisheit und Nothwendigkeit der Veränderungen; in dem Seelenleben dagegen überall Willkür, Schwäche, Irrthum. In wiefern dieser Satz den wichtigsten Einfluss auf unsere Untersuchung hat, und zugleich allen Materialismus zu Boden schlägt, wird sogleich weitläufiger auseinandergesetzt werden.

Jede, nur nicht ganz gedankenlose, Betrachtung der Natur führt uns auf das hohe, nie zu erfassende Wesen, den Vater und Ernährer der unermesslichen Welten. Je tiefer wir mit unseren Forschungen in einen enger begränzten Theil des grossen Naturgebäudes vordringen, desto deutlicher erkennen wir das Daseyn jenes erhabenen Erschaffers und freundlichen Gebers, der den Freudenbecher für die ganze Natur füllt, desto höher steigt unsere Bewunderung des Baumeisters. — —

Das Daseyn jenes Wesens zu erweisen, kann mir nicht in den Sinn kommen, jeder Theil der Naturkunde führt den Beweis; wer diesen noch nicht ganz in sich aufgenommen hat, von dem behaupte ich zuversichtlich, dass er kaum die ersten Stufen zu dem hohen heiligen Tempel der Natur erstiegen habe. Ich missbillige die übel angebrachte Vorsicht, als sey die Existenz nur hypothetisch, keinesweges aus einer religiösen Heiligkeit des Gegenstandes, über welche ich mich schon hinlänglich ausgesprochen habe, sondern wegen der Klarheit der Sache. Ich glaube in dieser blossen *Annahme* eines Weltenschöpfers, wie sie auch *Schulz* in s. psych. Anthropologie aufstellt, das Kantische: „nur in dem Sinne ist Wahrheit" durchzuschmecken; worüber oben schon das Nöthige beigebracht ist.

Ein Anderes ist es mit dem absichtlichen Zweifler, den unruhiges Gewissen, oder die Absicht, sich eine bequeme Moral zu schaffen, zur Skeptik treibt; solchen anderer Meinung machen zu wollen, kommt mir aber

so thöricht vor, als das Bestreben, einem Jeden zu Willen zu seyn und gefallen zu wollen. —

Gesetze der Weltregierung aufzusuchen, möchte wohl, wenn auch ein schwieriges, doch vielleicht auch belohnendes Unternehmen seyn.

Das allgemeine und Grundgesetz ist das der Nothwendigkeit. Unsere Theologen sagen: die höchste moralische Freiheit ist Nothwendigkeit, und ich denke mit Recht, so paradox es auch klingt. Die unendliche Weisheit des Welturhebers, welche wir aus seinen Werken ahnen, lässt nur *einen* unveränderlichen Willen, den zweckmässigsten, zu. Jedem Gliede der Welt wurde von Anfang seine Bestimmung, seine Eigenschaften zugegeben, die ewig dieselben bleiben, und welche der Schöpfer selbst nicht verändern kann, eben wegen der absoluten Zweckmässigkeit derselben. Wir collidiren hier allerdings stark mit den gewöhnlichen Begriffen der Allmacht Gottes, denen zufolge Allmacht und unbeschränkte Willkürlichkeit identisch sind: hierin ist derselbe Fehler als in der eben so gewöhnlichen Meinung, dass bürgerliche Freiheit in unbeschränkter Ungebundenheit und Gesetzlosigkeit bestehe. Wer denkt hier nicht an das Gebet des alten Mütterchens vor jeder Lottoziehung, da es doch Gott bei seiner Allmacht nur ein Kleines wäre, ihr das grosse Loos zu bescheren, auch da sie nicht eingesetzt habe?

Aber nicht nur die einem Körper zugetheilten Eigenschaften können jemals, auch von ihrem Urheber nicht, verändert werden, sondern auch die unabsehbaren Einwirkungen und deren Producte sind eben so nothwendig und unveränderlich seit Erschaffung der Welten. Daher vermag schon der menschliche Verstand einen grossen Theil der bedeutenderen Naturereignisse vorherzuahnen, oder wohl gar vorherzubestimmen und zu berechnen. Betrachten wir nun das

organische Leben, so finden wir zunächst im Pflanzenreiche eben diese Nothwendigkeit, hervorquellend aus der höchsten Weisheit und höchsten Zweckmässigkeit; dessgleichen auch in dem organischen Leben der Thierreihe, nur je höher dieses steigt, desto beschränkter die Nothwendigkeit, am meisten im organischen Leben des Menschen. In dem Processe der Zeugung, Entwickelung, Ernährung, Absonderung, überall erkennen wir Einheit, Zweckmässigkeit, Nothwendigkeit. Ja wir finden diese nicht nur in dem normalen Gange jenes Processes, sondern auch in der fremd willkürlichen und zufälligen Störung desselben; so bei verkehrter Lage des Saamenkorns, wo die nach oben gerichteten Wurzelfasern sich nach unten umbeugen, die Rudimente des Stengels und der Blätter nach oben; so beim Einsenken des Laubes der entwickelteren Pflanze in die Erde, und dem Freistehen der Wurzeln in der Luft, wo allmälig die Blätter zu Wurzelfasern und diese zu Blättern und Blüthen sich umgestalten; so bei Regenerationen zerstörter Glieder niederer Thiere, so bei allen Heilungsbestrebungen in der ganzen organischen Natur. Welcher Unterschied, oder eigentlich welcher Gegensatz in dem psychischen Leben! überall Veränderlichkeit, Willkür, Irrthum.

Nicht sowohl zum Beweise, als vielmehr *ad delectandum* mögen hier einzelne Aphorismen über genannten Gegenstand von jeder Zeit anerkannten grossen Menschenkennern ihren Platz finden.

„*Quod petiit, spernit, repetit, quod nuper omisit;*
Aestuat et vitae disconvenit ordine toto.“

Hor. Ep. I. 1. 99.

„Mir ist es in Rücksicht auf die natürliche Veränderlichkeit unserer Sitten und Meinungen so vorgekommen, als ob oft selbst unsere guten Schriftsteller Unrecht hätten, aus uns ein so durchaus haltbares Gewebe zu machen. Ich meiner Seits glaube von dem

Menschen in Allem, was ihm angeht, nichts so schwer, als die Beständigkeit, und nichts so leicht, als die Unbeständigkeit" (*Montaigne* Bd. 3. S. 14.).

„Wir haben keine einzige Eigenschaft an uns, die uns ganz allein, und ohne Ausnahme beherrsche. Wenn es nicht die Weise eines Narren wäre, allein zu reden, so möchte ich sagen, es ginge kein Tag hin, da man mich nicht mit mir und über mich selbst schmälen hörte: bist du nicht ein Geck, und doch meine ich nicht, dass das mein Charakter sey. Wer desswegen, weil er mich bald eine kalte Miene, bald eine zärtliche gegen meine Frau machen sieht, glauben wollte, die eine oder die andere sey Verstellung, der wäre nicht gescheid" (Bd. 2. S. 169.).

„Ich gebe meiner Seele bald dieses Gesicht, bald ein anderes, je nachdem die Seite beschaffen ist, wohin ich sie kehre. Schamhaft, grossprahlerisch, enthaltsam, geil, geschwätzig, einsylbig, thätig, weichlich, sinnreich, dumm, närrisch, freundlich, lügenhaft, streng wahr, gelehrt, unwissend, umgänglich, geizig und verschwenderisch, alles das nehme ich in mir selbst wahr, je nachdem ich mich auf das Korn nehme" (Bd. 3. S. 15.).

„Kindermord, Vatermord, Gemeinschaft der Weiber, diebischer Handel (Lacedämon), Zügellosigkeit in allen Arten von Wollust, kurz nichts ist so ausschweifend, welches nicht bei irgend einer Nation Sitte sey, und also gewissermaassen von der menschlichen Vernunft nicht gut geheissen werde" (Bd. 4. S. 60.).

„Durch das Wissen Anderer mögen wir gelehrter werden; weiser aber werden wir gewiss nicht anders, als durch unsere eigne Weisheit. Die Seele wird durch vieles Lernen nicht grösser, aber aufgeschwollen (Bd. 1. S. 261.).

„Als *Posidonius* von einer sehr schmerzhaften Krankheit heimgesucht wurde, dass er mit den Zähnen

knirschte, rief er aus: Thu dein Aergstes, du sollst mich doch nicht dahin bringen zu sagen, du seyst ein Uebel; er fühlt die Leiden eben so gut als mein Hausknecht, aber er prahlt, dass er wenigstens seine Zunge unter die Gesetze seiner Secte zwingt.“ (Bd. 3. S. 283.).

„Man hat Viele gesehen, die sich haben geduldig braten und brennen lassen solcher Meinungen wegen, die sie von Anderen entlehnten, und gar nicht einsahen.“ (Bd. 4. S. 415.).

„Die Selbstschätzung über die Gebühr entsteht nur bei denen, welche sich selbst blos oberflächlich betasten, sich nur anschauen, wenn sie nichts Anderes zu thun haben.“ (Bd. 3. S. 264.).

„Wer weiss es nicht, wie unmerklich die Nachbarschaft zwischen der Verrücktheit und der grössten Erhabenheit des freien Geistes und vorzüglicher Tugend ist?“ (Bd. 3. S. 389.).

Wieland schildert die grosse Zahl der Menschen [1]) in folgenden Klassen:

„Die erste und niedrigste Classe: ich rechne zu ihr den grossen Haufen der Menschen, deren bester Theil nicht nur in seiner natürlichen Roheit bleibt, sondern auch nach und nach so verunstaltet wird, dass er auch die darunter hervorglimmende natürliche Schönheit fast gänzlich verliert, deren zarte Fähigkeiten theils unentwickelt geblieben, theils im Bearbeiten verdorben worden, die nie zu wahren Menschen reif werden. Ihre Unwissenheit wird mit den Jahren zur Dummheit und die sinnlichen Triebe, die mit den Jahren aufwachsen und keinem Gesetze gehorchen lernen, dünsten eine Menge von Vorurtheilen und Irrthümern aus, welche

1) Platonische Betrachtung über den Menschen. Sämmtl. W. Supplem. Bd. 4. Leipz. 1798.

den unterscheidenden Sinn des Guten und Bösen, das Vorrecht der menschlichen Natur, dicht überziehen."

„In die andere Classe setze ich die grosse Menge von Leuten in besseren Glücksumständen, welche Vergnügen und Zeitvertreib zum Zwecke ihres Lebens machen. Diese werden den grössten Theil der beiden Welten ausmachen, die man die grosse und schöne nennt. Sie scheinen die Erde für einen grossen Maskeradenplatz anzusehen, wo es Jedem erlaubt ist, zu seyn, was er will, wenn er nur die grosse Absicht erreicht, die Zeit zu tödten. Der Witz, dieser gefährliche Affe der Vernunft, ist ihr Abgott. Ueberdruss und Alter bringen bei ihnen meist Misanthropie, oder einen gewissen fanatisch-religiösen Schwung der Einbildungskraft hervor."

„Die dritte Classe wird von den speculativen Köpfen eingenommen. Sie scheinen nur Zuschauer in dieser Welt zu seyn; sie gaffen sie an, als hätten sie keine Verbindung mit ihr, und zu allem Unglücke verschwenden die Meisten ihre Aufmerksamkeit nur auf das, was ein Weiser kaum eines flüchtigen Blickes für werth hält."

„Die vierte und fünfte Classe haben so wenige Glieder, dass sie der Zahl nach so gut wie verschwinden."

Wir haben hier nicht nachzusuchen, was der Mensch seyn sollte und seyn könnte, sondern was er ist, und der *grossen Zahl nach* ist; wer von denen, die in das gefährlichste aller Studien, das der Menschenkenntniss, hineingedrungen sind, — wer von ihnen kann dem Menschen eine allgemeinere Eigenschaft beilegen, als die der Schwachheit? Glücklich der, welcher noch Einzelne aufgefunden hat, die feststehende Säulen des Tempels sind, welchen sich Menschenachtung in seinem Herzen aufgebaut hat!

Die Grundlage aller Menschenkenntniss bleibt Selbstprüfung, Selbstbeschauung, hier finden wir wenigstens alle Bedingungen zu einem möglich sicheren Resultate, und gerade in dieser Kunst ist *Montaigne* noch von Keinem übertoffen. Doch kann eine verständige Selbstprüfung nicht ohne das angestrengteste und sorgfältigste Erforschen Anderer vorhanden seyn.

Was übrigens noch von der Vernunft als Erkenntnissfähigkeit Gottes, der Religion, des Rechten, als ausschliesslichem Eigenthume des Menschen vor den Thieren, so allgemein gesagt wird, möchte doch wohl einige Einwendungen zulassen.

Vernunft in diesem Sinne (*Kant* definirt sie ganz anders) können wir doch wohl nicht, als ein von der Seele ganz getrenntes Vermögen annehmen; wohl aber als die Blume der Seele, die höchste Ausbildung derselben, worauf ja schon die Aufeinanderfolge der Entwickelung beider führt.

Wir scheiden willkürlich die Seelenthätigkeit beider ab, welche sich um bestimmte Gegenstände dreht, die uns für das ganze Seelenleben, insbesondere aber für unsere Hoffnungen einer ununterbrochenen Fortdauer desselben von der grössten Wichtigkeit sind. Es ist gegen die Bezeichnung und Trennung gewiss nichts einzuwenden, nur sollte man nie vergessen, dass sie eine künstliche, eine willkürliche sey, und dass nur insofern die Vernunft ein Vorrecht des Menschen sey, als dieser die Fähigheit der grössten geistigen Ausbildung hat. Es ist übrigens gar nicht abzuläugnen, dass etwas der Vernunft und dem Gewissen Analoges auch bei Thieren beobachtet ist. Hat ein Hund gegen die Befehle des Herrn ohne dessen Vorwissen gefehlt, so kriecht er demüthig und reuig mit eingezogenem Schweife zu den Füssen des Herrn heran; mag auch hier nur Furcht vor Strafe vorhanden seyn, die eine Zeit lang durch den Trieb

nach dem Verbotenen überwunden war, — ist nicht bei dem grössten Theil auch der gebildeten Menschen die Reue nichts als Furcht vor Strafe, — wenn auch erst im künftigen Leben? Noch mehr; *Montaigne* erzählt [1]): „ein Elephant, der in einem Anfalle von Wuth und Grimm seinen Wärter getödtet habe, sey in eine solche Traurigkeit verfallen, dass er darüber Hungers gestorben sey." Wollen wir hier dem edlen Thiere alles Gewissen und alle Reue absprechen? oder der den stärksten Naturtrieb der Selbsterhaltung überwindenden Liebe und Treue der Hunde gegen ihren Wohlthäter nicht Gerechtigkeit widerfahren lassen?

Eine andere Frage ist aber: wie verhält es sich denn mit dem Werthe und der Sicherheit der Entscheidungen der menschlichen Vernunft? — Abgesehen davon, dass unter den verschiedenen Nationen, ja unter den verschiedenen Individuen die Begriffe von Gott, Religion mehr oder weniger verschieden sind; abgesehen, dass die letztere so gar häufig ein für den grossen Haufen undurchdringlicher Deckmantel der entehrendsten Niederträchtigkeit, der scheusslichsten, unmenschlichsten Verbrechen ist, wofür jedes Jahr der Weltgeschichte zur Schmach des Menschengeschlechts unwidersprechliche Belege darbietet: — bleiben wir nur bei dem unterscheidenden Sinne des Menschen für Recht und Unrecht stehen. Schon im bürgerlichen Leben finden wir, dass er gar bald seine Gränzen erreicht, daher die geraden Widersprüche der Gerichtshöfe in derselben Sache; daher das ängstliche und feste Ankletten an die positiven Gesetze, um nur eine Stütze zu haben, welche der eingeborne Sinn, das natürliche Recht häufig verweigert; daher der Widerspruch der Gesetze in verschiedenen Staaten und in verschiedenen Zeiten.

---

1) Bd. 3. S. 359.

Diese theilweise Unsicherheit des Naturrechts giebt aber dem positiven Gesetze, dem Herkommen, den angeerbten Gerechtsamen keinen höheren Werth. Durch diese wird zwar eine grössere Uniform zu Wege gebracht, die aber zu häufig nur durch Egoismus und Selbstsucht Verblendete und Beherrschte billigen und vertheidigen können. —

In wie viel höherem Grade ist nicht jene Ungewissheit in moralischen Angelegenheiten! Wir, die wir unter gleichen Gesetzen, unter ähnlichen Religionslehren und gleicher Civilisation aufgewachsen sind, halten den Mord eines Menschen für eines der unaussühnbaren Verbrechen, und dann wieder für kein Verbrechen im Zweikampfe; oder gar für eine hochedle That in dem grossen Duelle der Fürsten, im Kriege. Der Vorwand der Nothwehr hilft hier nur im seltensten Falle aus; oder steht es uns etwa frei, die Functionen unseres Gewissens einstweilen aufzuheben, und einem Höhergestellten zu übertragen? und doch wird der Krieg nur mit dem Menschengeschlechte selbst aussterben. Kurz es ist keine Idee so ausschweifend und widersinnig, welche nicht vor einer grösseren Zahl einmal gut geheissen ist.

Erinnern wir uns noch an den gar häufig geraden Gegensatz unseres Urtheils über denselben Gegenstand zu verschiedenen Zeiten; an das seltene Uebereinstimmen Mehrerer über denselben Punct: dann möchten wir uns gewiss für berechtigt halten, als Charakter des psychischen Lebens *Willkür, Veränderlichkeit und grosse Fehlbarkeit* anzunehmen. Vergleichen wir diese mit der absoluten Einheit, Zweckmässigkeit und Nothwendigkeit in den Veränderungen der ganzen übrigen Natur, so scheint mir ganz einfach die Folgerung hervorzugehen, dass in beiden eine wesentliche Verschiedenheit des thätigen Princips vorhanden sey. Die erwähnte

Zweckmässigkeit der Veränderungen und Bewegungen im organischen und pflanzlichen Leben nach zufälligen Eingriffen und Zerstörungen, namentlich die Regeneration abgeschnittener Glieder (aller ohne Unterschied bei Polypen und vielen Würmern, allmälige Wiedererzeugung des Schwanzes, der Füsse, sogar des Auges der Wassersalamander, wo ja die Schöpfung, wenn auch nicht eines neuen Organismus, doch einer Menge neuer Organe unter unseren Augen und auf unsere Veranlassung vor sich geht [1])), lassen die Wahl zwischen folgenden zwei Erklärungsweisen frei:

a) entweder ist bei der Erschaffung der organischen Körper ihrer Materie nicht nur die Fähigkeit des Lebens und der Production gleichartiger Individuen zugegeben, sondern zugleich auch die hohe, dem menschlichen Verstande unbegreifliche Weisheit, mit welcher die zufälligen, und gar nicht vorher zu bestimmenden Eingriffe in die Integrität, also auch nicht nach allgemeinen Gesetzen, sondern auf eine nach Individualität des Organismus und des Eingriffes verschiedene Weise abgewiesen oder unschädlich gemacht werden, oder

b) der Erzeuger der Natur ist in der Erhaltung seiner Geschöpfe unmittelbar mit derselben Weisheit thätig, mit welcher sie geschaffen sind. Für die erste spricht die Abhängigkeit der Erscheinungen von der Organisation, von der Form und Mischung der Materie, von dem Grade der Verletzung; für die zweite die unläugbar göttliche Weisheit, Zweckmässigkeit und Noth-

1) Es kann unmöglich schon in dem organischen Gefüge jener niederen lebenden Wesen liegen, dass bei dem Verluste eines Gliedes dasselbe von neuem entwickelt wird, sonst müsste doch häufig dieselbe Entwickelung vor sich gehen, auch wenn jener Verlust nicht einträte. Und ist nicht die regenerirte Extremität fast in jeder Rücksicht den übrigen ursprünglich erzeugten und entwickelten gleich?

wendigkeit in den Erscheinungen, nicht nur in immer wiederkehrenden, sondern auch in den durch Zufälligkeiten abgeänderten. Es mag die letztere Meinung gegen die Idee Vieler von der Allmacht Gottes, oder der Weltseele [1]), oder wie man das hohe Wesen nennen will, verstossen, ich für meinen Theil finde sie sehr wohl mit jener Abhängigkeit vereinbar. Auf der anderen Seite gehört doch gewiss ein starker Glaube dazu, in jeder Pflanze, in jedem Thiere, auch der niedrigsten Classe, und gerade in diesen vorzugsweise, eine aus dem organischen Gefüge derselben resultirende Weisheit, welche die ausgebildetste menschliche unendlich überragt, anzunehmen.

Ueberall in der Natur erkennen wir die weisesten Gesetze der Veränderungen. Gesetze supponiren Ideen; die vollkommensten Gesetze also die höchste Weisheit. Desshalb hat man die Teleologie zu einem besonderen Zweige der Naturwissenschaft gemacht, in der Ueberzeugung, dass überall in der Natur, nur nicht in dem psychischen Leben, ein unbedingter Optimismus vorhanden sey, und auch die Selbstständigkeit und Individualität der Seele, welche in dem nothwendigsten Zusammenhange mit ihrer Fehlbarkeit steht, gehört zu diesem.

Bei dieser Untersuchung gerathen die Dynamiker vollends schnell auf den Sand, die Weisheit einer Kraft, selbst im naturphilosophischen Sinne als Ursache der Materie, ist ein Unding.

Ist hier meine Ansicht die richtige, dann wäre zugleich der Schlüssel zu vielen Räthseln der vergleichenden und menschlichen Physiologie gefunden; gesetzt

---

1) Weltseele des *Schelling* ist im ganzen der unpassendste Ausdruck, denn die Seele schafft sich nicht ihren Körper, steht auch in einem ganz anderen Verhältnisse zu diesem als Gott zu dem Erschaffen.

2) Dass er sich den Fehler der *petitio principii* zu Schulden kommen liess; denn was heisst bei seiner Ansicht vom Leben und Seele, die gerade wieder in dem besprochenen Satze ihre Hauptstütze hat, jener Anspruch anderes, als, wir treffen in dem abgeschnittenen, noch zuckenden Muskel ein Analogon der Willkür an, denn wir schreiben ihm solche zu?

Ausserdem ist in den Contractionen abgeschnittener Muskeln auf einwirkende Reize nicht einmal ein Schein von Willkür, sondern die bestimmteste, unausbleibliche, chemische Nothwendigkeit. Hat der Muskel noch zu Contractionen hinreichendes Leben, so muss er sich auf hinlänglich starke Reize zusammenziehen, ohne dass er sich selbst, oder von Anderen gefragt wird, ob er will oder nicht. Es ist zwischen den willkürlichen Contractionen und den genannten durchaus keine andere Aehnlichkeit, als dass Seelenreize und die Elektricität, das Messer, die Luft gleiche oder ähnliche Wirkungen, d. i. Erregungen hervorbringen, welche wohl auf Aehnlichkeit der Reize als solche, aber nicht auf die Erregbarkeit, und namentlich nicht auf die Willkür derselben schliessen lässt. Wenn auch *Reil* überall geirrt hat, doch gewiss nicht in seinem siegenden Beweise, dass Erregbarkeit in der engsten und nothwendigsten Beziehung zur Form und Mischung der Organe stehe, welche letztere doch wahrlich nicht willkürlich abgeändert werden können. Ueberhaupt finden wir überall im Leben des Organismus die oft erwähnte Zweckmässigkeit und Nothwendigkeit der Veränderung (Mangel der Willkür), mit Ausnahme der psychischen und mit dieser in der engsten Verbindung stehenden Thätigkeiten; jene jedoch in gleichem Grade weniger auffallend und offenbar, als die Vollkommenheit und Selbstständigkeit dieser zunimmt. Die Bewegungen der niedrigsten Thierreihe folgen fast allein

der Nothwendigkeit; je höher diese steigt, desto deutlicher, und der Zahl nach überhand nehmender und auffallender werden die psychischen Erscheinungen, die der Willkür und der Selbstständigkeit, bis die Reihe endlich mit dem Menschen schliesst, in welchem die Psyche, und zugleich die Willkür und Individualität den höchsten Grad erreicht.

Gegen unsere Meinung: dass die Seele die schönste und edelste Blume des Lebens, aber nicht das Princip desselben sey, könnte man den unzweifelhaften Einfluss der Seelenaffecte, oder eigentlich jeder Seelenthätigkeit auf das organische Leben einwenden. Jedoch 1) ist das Gehirn zwar Seelenorgan, aber zugleich auch das edelste des Organismus; es müssen also Veränderungen in ihm, veranlasst durch spontane Aufreizung der Seele, als durch Ideenrausch (Affecte), je nach der Grösse und Dauer derselben, auf das organische Leben influiren; daher denn dieser Einfluss auf alle Functionen mehr oder weniger allgemein und gleichmässig ist; 2) sind jene Veränderungen der organischen Functionen durch Affecte weder nach Willkür ohne absichtliche Aufreizung des Gemüths zu veranlassen, noch können sie durch den Willen ohne Beruhigung der Leidenschaften beschränkt werden; dauern sogar häufig gegen den Willen fort; sie stehen also mit den höheren Graden der Affecte in einem nothwendigen nicht willkürlichen Zusammenhange. Wir gerathen hier noch stark mit dem theologischen Glauben in Widerspruch, dass die menschliche Freiheit nur scheinbar sey; dass alle unsere freie Handlungen nicht ohne Vorherwissen und Willen des höchsten Wesens vorhanden seyn können, welches sich um das End- und Meisterstück der sichtbaren Schöpfung, den Menschen, ja am meisten bekümmern müsse; noch grösser wird die Collision mit dem Fatalismus. — Gleich zu Anfange erklärte ich, nach den

Gesetzen der Naturforschung überall zu untersuchen, und nach diesen steht die Freiheit des Willens trotz aller Ein- und Widerrede unerschütterlich fest; jede irgend vorurtheilsfreie Beobachtung des eigenen Willens führt in jedem Augenblicke des Lebens immer zu demselben Resultate. Damit ist noch gar nicht gesagt, dass der menschliche Wille etwas so Erhabenes, Selbstständiges und Unerschütterliches sey, — im Gegentheil, er ist tausend Schwächen unterworfen, und gar leicht überwindlich. Der grösste Feind der Willensfreiheit ist Gewohnheit, welche eine fast unumschränkte Herrschaft über jene hat. Es liesse sich wohl beweisen, dass alle höhere Moralität oder Immoralität nichts als Gewohnheit sey. Darin findet auch *Jean Pauls* Ausspruch [1]: „es könne nur ein starkes und grosses Leben geben, nicht aber eine starke und grosse That, wie jeder Schwächling eine auch vermöge," seinen Grund und seine Wahrheit. Jeder einzelne Act, als integrirender Theil der Gewohnheit, ist ein Gegenstand der freien Willkür.

Wir haben ferner oben gesehen, dass der Weltenschöpfer und Erhalter nur *einen* Willen haben kann, den zweckmässigsten, und daher den absolut nothwendigen; hat er unmittelbaren Einfluss auf den menschlichen Willen, so hat er ihn ganz, und beherrscht ihn. Wie wollen wir diese Idee mit Rücksicht auf die Fehlbarkeit und Veränderlichkeit des menschlichen Willens mit jenem hohen Wesen in Uebereinstimmung bringen?

Endlich, was würde der Mensch dann seyn? nicht Mensch, sondern ein willenloses *vegetans*. Sehr richtig sagt *Montaigne*: *in virtute vere gloriamur*, *quod*

---

1) *Levana*. Sämmtl. W. Bd. 38. S. 20.

non contingeret, si id donum a Deo, non a nobis haberemus [1]). —

Dass der Mensch Herr und Zweck der Schöpfung sey, ist ein Menschen-Egoismus, den *Jean Paul* [2]) „dumm“ nennt, „welcher sich von Gott alle Thierreiche und bevölkerten Meere und Wüsten, mit allen ihren mannichfaltigen Lebensfreuden, blos als Zins- und Deputatthiere, Martinsgänse und Rauchhennen seines Magens liefern lässt: die Erde, das Kepplersche Thier, soll des kleinen Menschen eisernes Vieh und Bileams Esel seyn.“

Können wir uns denn so leicht von dem Gefühle losmachen, als sey unsere eigene Person der Mittelpunct alles Lebens und Waltens? In uns liegt zwar der Mittelpunct, — nicht der unendlichen Schöpfung — sondern unseres kleinen Gesichtskreises. — —

Ich sagte oben, dass mit der aufgestellten Erklärung des organischen Lebens sich manches Räthsel der Physiologie von selbst aufhelle: so der Instinct und die Kunsttriebe. Obwohl ich mich schon früher gegen die Erklärung des Instincts von *Treviranus*, als einer Einwirkung des Geistigen auf das Geistige ausgesprochen habe, so verdient auf der anderen Seite seine sinnreiche Auseinandersetzung des innigen Zusammenhanges und Ursprunges aus *einer* gemeinschaftlichen Quelle des Bildungstriebes, der Ernährung, Reproduction, Naturheilkraft und der Instincte vollkommene Zustimmung.

Ueberall, wo wir auffallendere Instincte und Kunsttriebe wahrnehmen, finden wir zugleich correspondirende und nothwendige Eigenheiten der Organisation. Diese Erscheinung zusammengehalten mit der, dem menschlichen Verstande unbegreiflichen, Zweckmässigkeit

1) Bd. 3. S. 383.

2) *Levana.* Sämmtl. W. Bd. 38. S. 43.

und Kunstfertigkeit ohne Lehrer, die sich nicht nur in der Einförmigkeit der Producte, sondern auch in der Verschiedenheit und Weisheit der Benutzung individueller Umstände zeigt [1]), führt uns zu derselben Erklärungsweise: dass auch hier ein unmittelbarer Einfluss des Naturerhalters sichtbar werde. Wir können doch unmöglich der Spinne, dem Biber u. s. w. eine, alle menschliche Einsicht weit hinter sich zurücklassende Weisheit zuschreiben, von der sie in ihrem übrigen Wirken nicht die geringste Spur beweisen.

Die Kunstwerke der Thiere sind im Ganzen einförmig, und müssen es seyn, denn die höchste Zweckmässigkeit, welche sich überall ausspricht, involvirt Nothwendigkeit und Mangel der Veränderlichkeit.

Dasselbe gilt vom Ernährungsprocesse, der *vis naturae medicatrix*, und insbesondere von einer Erscheinung des Blutumlaufs, welche diese ganze Abhandlung veranlasst hat. Ich meine die Erscheinungen der freiwilligen Blutstillung. Verwundet man die Schwimmhaut eines Frosches mit einem Schnitte, so erkennt man zunächst ein plötzliches Stillstehen und eine oscillirende Bewegung der Blutkügelchen in den Haargefässen, wie bei jeder, auch nicht verwundenden, Berührung der Haut: dann erfolgt die Hämorrhagie, das Austreten des Blutes aus den durchschnittenen Gefässchen, das bald in dem einen nachlässt und aufhört, dann bei dem anderen, endlich bei allen, doch so, dass die Menge der Kügelchen zuerst in der Nähe der Schnittwunde auf eine Linie abnimmt, bis zuletzt gar keine mehr in diese eintreten, bei erhöheter Geschwindigkeit in den übrigen Capillargefässen der Haut, so dass die kleinen Blut-

---

1) *Blumenbach*, *Castor fiber*, Handb. d. Naturgesch. 1803. S. 125. *Jean Paul* (s. W. Bd. 38. S. 45.) nennt den Instinct die Eselin, welche den Engel früher sieht, als der Prophet.

ströme, die ihre Richtung nach der Wunde nehmen, oft in einem spitzen Winkel sich in die nächsten Anastomosen umwenden. Die durchschnittenen, jetzt vom Blute leeren Canäle erkennt man ganz deutlich als solche bis zur Schnittwunde, wo auch dieselben um nichts contrahirt sind, wohl aber zusammenfallen, *weil kein Blut mehr in sie eindringt* [1]). In meiner Abhandlung über den Blutumlauf (*Meckels* Arch. Jahrg. 1827. S. 416.) ist nach meinem Dafürhalten hinlänglich erwiesen, dass eine sehr bedeutende Hülfskraft desselben die Einwirkung der Gefässwände auf das Blut, durch Mittheilung eines unsichtbaren feinen Stoffes sey, welcher auch ausschliesslich die merkwürdigen Phänomene der freiwilligen Blutstillung zuzuschreiben sind [2]).

---

1) Vergl. meine inaug. Dissert. de observatt. nonnullis sanguin. cursum et inflammat. spect. atque de suppur. adject. analysi puris chem. Berol. 1825. p. 17. 18. Eine Beobachtung, die nach mir von *Kaltenbrunner*, exper. c. sat. sang. in inflamm. Monach. 1826., bestätigt ist.

2) Indem ich schon im Begriffe stand, das Vorliegende dem Drucke zu übergeben, kam mir die zweite Abth. Bd. 2. d. Grdr. d. Physiol. von *Rudolphi*, und zugleich die eben so unerwartete als auffallende Nachricht zu, dass dieser berühmte Physiolog sich als unbedingten Anhänger der Parryschen Lehre vom Kreislaufe erklärt. Es ist ihm wahrscheinlich eben so ergangen, wie *Haller*, der gleichfalls die Herzcontraction für die einzige blutbewegende Kraft ansieht, blos desshalb, weil alle dermaligen Versuche eine Hülfskraft aufzustellen, ihm nicht zusagten. Was *R.* [1]) über die Contraction der Arterien, und die dadurch veranlasste Erscheinung des Pulses sagt, ist gut zusammengestellt: (eine ausführlichere und weniger zweideutige Widerlegung jener in der Noth gefassten Idee findet sich in meiner Abhandlung [2])), dagegen sieht man dem versuchten Erweise der Entbehrlichkeit einer Hülfskraft des Blutumlaufes das Befangene und Gezwun-

---

1) S. 295. 304.

2) *Meckels* Archiv. Jahrg. 1827. S. 429.

Hier ist wieder jene unbegreifliche Zweckmässigkeit und Nothwendigkeit, „nicht nach einem sich ewig wiederholenden Gesetze, sondern verschieden, nach Verschiedenheit individueller Umstände." Was ist es,

---

gene mit dem ersten Blicke an. Er sagt [1]: „Wenn durch den Nerveneinfluss, z. B. bei der Schaam, plötzliche Röthe oder Blässe des Gesichts u. s. w. entsteht, so lässt sich wohl der Vorgang nicht anders deuten, als durch Congestion nach aussen, oder Congestion nach inneren Theilen, wobei äusserliche Blässe hervorgebracht wird. Eine eigene Thätigkeit der Arterien ist hier wenigstens durch nichts erwiesen, *sondern die verstärkte oder verringerte Thätigkeit des Herzens ist zur Erklärung hinreichend.*"

Es erscheint sonderbar, wenn man einen der ersten, jetzt lebenden Physiologen an die ersten Gesetze der Hydraulik erinnern muss, und doch ist es nicht anders. Treiben die Herzventrikel allein das Blut, so schicken sie mit unwidersprechlicher Bestimmtheit dasselbe nach allen Seiten hin, wohin nur der Abzug durch die Arterien verstattet ist, mit gleicher Kraft und Geschwindigkeit, und jede Congestion desselben in einem einzelnen Theile des Körpers ist ohne Verengerung und Verschliessung der übrigen Abzugscanäle vom Herzen (der Arterien), und ohne Verengerung und Verschliessung der Abzugscanäle vom quästionirten Körpertheile (der Venen) — und auch dann nur, wenn der Blutrecipient einen grösseren Durchmesser hätte, als die zuführenden Gefässe — vollkommen unmöglich. Jene Bedingungen der Congestion, kann *R.* gewiss nie in den Sinn kommen, jeder örtlichen Blutanhäufung zu supponiren; da er sich sonst auf vielfache Weise widersprechen müsste. — Oder soll etwa die Gesichtsröthe der Schaam und die Blässe des Schrecks jene durch vermehrte, diese durch verminderte Thätigkeit des Herzens erklärt werden? während wir doch bei dem einfachen Reizfieber eine unläugbar erhöhete Herzthätigkeit sehen, ohne jene eigenthümliche intensive Röthe, und im Schreck nicht nur keine verminderte Thätigkeit des Herzens, sondern im Gegentheil eine erhöhete, fast bis zu convulsivischen Zusammenziehungen (Herzklopfen) gesteigerte, wahrnehmen. Die Blässe der

---

1) S. 298.

das den Blutstrom von der Wunde ableitet, *weil* er in der früheren, gewohnten Richtung *jetzt*, nach dem zufälligen Eingriffe, *unzweckmässig* wird? Ich kann auch hier nicht umhin, eine unmittelbare Einwirkung des Na-

Ohnmacht könnte so erklärt werden, aber nicht die des Schrecks. Ausserdem ist der Kopf dem Herzen näher als viele innere Organe, und erhält das Blut ohne Umbeugung der Arterien, so dass sich der Schreck nicht durch Blässe des Gesichts, sondern höchstens durch die der *Extremitäten* kund geben könnte.

Auf noch grössere Widersprüche stossen wir, wenn man etwa Congestionen nach beschränkteren Theilen, wie nach dem erigirten *penis* u. s. w. auf gleiche Weise zu erklären versuchte. Ferner will *R.* [1]) die Beobachtungen des fehlenden Synchronismus an verschiedenen Gliedern, Seiten u. s. w. einfacher durch vorhandene Hindernisse des Blutstromes erklären. Wenn er auch in der Mehrzahl der Fälle gewiss Recht hat, so möchte er doch bei grösserer Unbefangenheit wohl selbst nicht wagen, *alle* daraus herzuleiten, und die, sich daraus nicht herleiten liessen, abzuläugnen.

Obgleich es allerdings zu bedauern ist, dass ein Mann von so allgemein anerkanntem literarischen Werthe, über einen der einflussreichsten und schwierigsten Gegenstände der Physiologie, wie den des Kreislaufs des Blutes, eine bestimmte Meinung ohne genauere *eigene* Prüfung ausspricht, da *Rs.* intellectuelles Uebergewicht über einen grossen Theil der deutschen Aerzte diese, sobald sie nicht Fähigkeit, oder nicht in einer Lage sind, selbst zu untersuchen, für jede andere Meinung unzugänglich macht, und durch die blinde Annahme zu mancherlei praktischen Fehlern verleitet: — so ist auf der anderen Seite die Offenheit werthzuschätzen, mit der er [2]) eingesteht, er habe über den genannten Gegenstand nur *wenige* mikroskopische Untersuchungen angestellt, von denen unläugbar einzig und allein Entscheidung und Aufhellung zu erwarten ist.

Purkinjes Versuche, worauf er sich bezieht, kenne ich leider nicht, aber was er von Beobachtungen der Bewegung der Blut-

1) S. 298. 299.
2) S. 318.

turerhalters anzunehmen, da ich eine göttliche Weisheit erkenne, aber abhängig von der Organisation, und der dermaligen Lebensenergie: jene Einwirkung der Weichgebilde auf das Blut ist eine *vis secundaria*, eben *weil* die Säftebewegung *zweckmässig und nothwendig* ist. Die genannte Hülfskraft ist von zunehmendem Einflusse und Kraft, je mehr die Individualität und Selbstständigkeit des Organismus abnimmt, so in den niederen Stufen der Thierreihe und ausschliesslich im Pflanzenreiche, wo Individualität und Selbstbestimmung des

---

kügelchen in einem vom Körper *ausgeschnittenen Netzstücke* eines kleinen Thieres, die durch Benetzung mit Wasser, oder durch Abschneiden der trockenen Ränder erneuert werde, anführt, ist von der Art, dass man hinreichend erkennt, dass *R.* entweder der ganze Gegenstand zu uninteressant gewesen ist, oder dass er sich mehr als billig von dem Wunsche leiten liess, nichts zu finden: sonst würde er sich nicht bei einem so zweideutigen Versuche, der ja zu gar keinem Resultate führen *konnte*, beruhigt, und noch viel weniger daraus so obenhin den Schluss gezogen haben, dass alle Bewegung des Blutes, ausser der durch Herzcontractionen veranlassten, nur durch den Abfluss nach abhängigen und entleerten Stellen hervorgebracht werde.

Sollte es *R.* einmal gefallen, meine Versuche über den Blutumlauf — die ich in *Meckels* Arch. Jahrg. 1827. S. 489. und früher in meiner Inaugural-Dissertation, Berlin im März 1825. über denselben und über Entzündung, welche letztere ich die Freude gehabt habe von *Burdach*, in seiner Inaug.-Diss. observatt. nonnullae microscopicae inflammationem spectantes, Regiomont. m. Novbr. 1825. (wo er p. 19. sagt: *observationes in ranarum pedibus a C. F. Koch enarratae ad summum a meis haud discedunt*), bestätigt zu sehen, — einer genauen und ernstlichen Prüfung bei nicht zu starkem Lichte und vor Allem bei jungen Fröschen, wie sie im Juni und Juli sind, zu unterwerfen, dann zweifle ich keinen Augenblick, dass er bei seiner gewohnten Freisinnigkeit nicht lieber der sich aufdringenden Wahrheit ihr Recht lassen, als länger bei seiner, wenn auch öffentlich geäusserten Meinung, beharren werde. —

Willens, als Gegensatz gegen die göttliche Weisheit und Zweckmässigkeit der allgemeinen grossen Weltregierung und die gleichen Schritt haltende Differenzirung der Organe, namentlich der Säftebewegung, fast verschwindet.

Zum Schlusse noch einige Worte über eine in der neuesten Zeit viel besprochene Streitfrage, über die Beseelung des Kindes, indem ich *Rudolphi* nicht beistimmen kann, wo er sagt [1]: „da wir auf diese Frage gar nichts zu antworten haben, so muss sie abgewiesen werden.“ Nur bei Verwirrung der Begriffe von Seele und Lebensprincip kann jener Ausspruch gerechtfertigt werden: sind aber die Antworten auf die vielfachen psychologischen und philosophischen Fragen, wenn auch nur zum Theil, richtig, so folgt auch die Antwort auf die obige, über Beseelung des Kindes einfach und leicht, — *ob wahr?* beruht ganz allein in der Richtigkeit des Früheren; ist *das* falsch, so ist auch *hier* Irrthum. Nicht anders geht es mit den beiden Abhandlungen über denselben Gegenstand von *Nasse* [2] und *Ennemoser* [3].

Zunächst Einiges über *Ennemosers* Meinungen. Die Grundidee seiner ganzen Abhandlung ist: „organisch und unorganisch, belebt und beseelt, ist eins und dasselbe.“

Wozu dieses Confundiren von nothwendig getrennten Begriffen führt, werden wir sogleich sehen, d. h. zu nichts als zu Widersprüchen. Auf derselben Seite [4]) wo *Ennemoser* sagt: „in Bezug auf die Natur sind alle Dinge organisch,“ giebt er die Definition von Anorga-

1) Grdr. d. Physiol. Th. 2. Abth. 1. S. 244.

2) Zeitschr. für Anthrop. Bd. 1, H. 1. S. 1.

3) Hist. u. psych. Unters. üb. Ursp. u. Wes. d. Seele. Bonn 1824.

4) S. 54.

nischem so: „unorganisch ist, oder mit dem Begriffe des Todes bezeichnet, wo alle freie Selbstentwickelung gehemmt ist, und der Wechsel der Stoffe für immer stille steht." — Abgesehen von der mangelhaften Form der Definition, — was heissen denn die angeführten Worte anderes, als dasselbe Ding ist zugleich lebendig und todt, oder *a* ist zugleich *b* und nicht *b*? — Ferner, wer wird denn einen anorganischen Körper „todt" nennen? leblos wohl. Todt setzt ein früheres Leben, nach dem V. also Selbstentwickelung und Stoffwechsel voraus. Wie stimmt das zu den Mineralien, wann ist denn in ihnen jemals Selbstentwickelung und Stoffwechsel vorhanden gewesen? Wodurch „steht denn der Wechsel der Stoffe für immer stille"? Das Weitere siehe oben [1]).

Die Identität der Begriffe: belebt und beseelt, beweist *E.* folgender Maassen [2]): „die Natur in ihren Erscheinungen ist formell; alle Form ist gesetzlich, und alles Gesetz stammt von einem Geiste. Die Natur ist nichts ohne den Geist, und ihr Leben ist Seelenthätigkeit, ein in der Materie thätiger und wirkender Geist. Die Natur ist so ein organischer Leib im Grossen; die Leiblichkeit ist aber nichts anderes, als die vom Geiste bedingte Materie, und somit ist es wohl mit jener philosophischen Begriffsbestimmung einerlei: „„die Natur ist die durch Freiheit regierte Nothwendigkeit, die von Nothwendigkeit umfangene abhängige Freiheit."" Leben und Beseeltseyn ist so schon nach diesem allgemeinen Begriffe nicht verschieden."

Obwohl dieses der alleinige *Beweis* seiner Behauptung ist, auf den er sich später wiederholt beruft, so können wir hierin höchstens eine *Ansicht* erkennen;

1) S. 280. ff.
2) S. 57.

sonst wäre ja gleich in den ersten Zeilen eine *petitio principii*. In Rücksicht der hier ausgesprochenen Ideen von Mikrokosmus und Makrokosmus habe ich nichts zu erinnern, als das früher Gesagte. Was ferner unter dem Namen einer philosophischen Begriffsbestimmung erwähnt wird, ist so, wie es hier steht, entweder ein leeres Wortspiel, oder, ernstlicher genommen — Unsinn. Die Begriffe von Freiheit und Nothwendigkeit sind an und für sich gerade entgegengesetzt, das Eine hebt das Andere auf. Was ist eine durch Freiheit regierte Nothwendigkeit? Ein Anderes ist es, wenn von *moralischer* Freiheit, unter der wir das Vermögen verstehen, das Wahre und Rechte zu erkennen und zu wollen, und wenn von deren höchstem Grade die Rede ist: wir könnten mit gutem Rechte sagen, die absolute moralische Freiheit ist absolute Nothwendigkeit, indem hier, wie gar häufig, sich die Extreme berühren; das zwischen ihnen Liegende bleibt aber nichts desto weniger entgegengesetzt.

Wie weit der V. mit seinen Ansichten in der Naturbetrachtung vorwärts geht, ist jetzt zu untersuchen. Er sagt[1]:

„Das Leben der *Pflanzen* und Thiere ist für ein *Beseeltes* zu halten. — Unter Seele versteht man nach eigenem mehr gangbaren Begriffe, wo in organischen Geschöpfen das Leben durch gewisse innere Aeusserungen sich offenbart, welches sich durch eine höhere und eigenthümliche Freiheit zu einem lebensbedingenden Principe[2]) charakterisirt. Hier ist dieses Princip eine höher gesteigerte Lebenskraft." Wie klar die Ideen des V. über diesen Punct sind, zeigt er: „jenes Seelenprincip, als lebensbedingendes Princip charakterisirt,

1) S. 58.
2) S. 67.

welches mit einer selbstbestimmenden Wahl mit der Aussenwelt in Wechselwirkung tritt, und noch mehr, welches mit Klarheit der Empfindung und des Willens zu einem freien Bewusstseyn sich steigert, fehlt den Pflanzen gänzlich. Wir sind daher zu der Behauptung berechtigt, dass letztere *unbeseelt* sind. Zwischen dem Thier- und Pflanzenreiche findet in psychischer Hinsicht gar keine Gemeinschaft Statt, beide trennt eine undurchdringliche Scheidewand, welche allen Uebergang von einem zum anderen hemmt.“ Wie? das Pflanzenleben wäre ein *beseeltes* und dann wieder ein *unbeseeltes*?!

Halten wir uns blos an die letzteren Worte des V., so sind die Pflanzen unbeseelt und haben doch Leben. Dann wäre ja wohl nach seinem eigenen Dafürhalten ein „undurchdringlicher“ Unterschied zwischen belebt und beseelt!

Dass aber die Seele der beseelten Organismen (der Thiere) nicht das Lebensprincip von diesen seyn könne, darüber kann ich nur, um mich nicht zu wiederholen, auf das Vorhergehende zurückweisen [1]).

Herr Prof. *E.* führt noch folgende zwei Gründe gegen die Unterscheidung zwischen organischem und animalischem (Seelen) Leben an:

1) es müsste bei Vorhandenseyn des Unterschiedes bei Thieren das eine ohne das andere vorkommen, im Gegentheil hört das eine bestimmt und immer mit dem anderen auf [2]).

Der V. bedenkt hierbei nicht, dass die Rede von Organismen ist; Herz und Hirn sind Organe desselben Organismus, in der Structur, Function und dem eigenen Leben von einander himmelweit verschieden, doch finden wir das eine niemals ohne das andere, und mit

1) S. 295.
2) S. 61.

dem Aufhören des Lebens des einen hört bestimmt und immer auch das andere auf. — Ausserdem: das Gehirn ist Organ der Seele, hört nun das Leben des Gehirns auf, sey es nun primär oder consecutiv durch den Tod des übrigen Organismus', so kann die Seele aus Mangel des Vermittlers in ihrer Thätigkeit nicht zur Erscheinung kommen.

2) In mancherlei Zuständen der Thiere mangelt zwar die Erscheinung des Seelenprincipes, doch berechtigt der Mangel der Erscheinung doch nicht zur Behauptung des Nichtvorhandenseyns des Principes. Die Seele ist durchaus abhängig vom Körper, und mit der Entfaltung von diesem, nimmt auch die Seelenthätigkeit zu [1].

Es ist für den Naturforscher immer etwas sehr Zweideutiges, beim Mangel der Erscheinung das *agens* als unzweifelhaft voraus zu setzen. In Rücksicht meines zweiten Grundes [2], nach dem der Druck auf das Gehirn alle Seelenäusserungen verschwinden macht, hat *E.* Recht, dieser soll aber keinesweges die einstweilige *Unterbrechung* des Seelenlebens erweisen, sondern nur darauf aufmerksam machen, dass die *Erscheinungen* des Seelenlebens, ohne merkliche Störung des organischen, eine Zeit lang wegfallen können, wodurch allein schon die *Vermuthung* eines wesentlichen Unterschiedes beider gerechtfertigt würde. In Rücksicht der Fetus- und Kinderseele hat er aber Unrecht, denn hier können wir auf das deutlichste den Anfang der Seelenentwickelung, das Missverhältniss derselben, die Schnelligkeit und Dauer zu der des Körpers nachweisen, ganz im Gegensatze zu des V. Sentenz, welche überall mit den von ihm [3] angezogenen Worten des *Lucretius* über-

---

1) S. 62. 63.
2) S. 296.
3) S. 87.

einkommt: „*gigni pariter cum corpore et una crescere sentimus, pariterque senescere mentem.*“

Herrn Prof. *E.* scheint die Spontaneität der Seelenentwickelung (von der physischen durchaus heterogen) entgangen zu seyn, welche *Jean Paul* in seiner *Levana* sehr treffend den geistigen Bildungstrieb nennt, und zur Grundlage seiner ganzen Erziehungskunst macht. Auf diese Weise kann es uns nicht Wunder nehmen, wenn *E.* [1]) sagt: „Die Frage nach dem Materialismus und Immaterialismus der Seele wird *nie* ihre Auflösung erhalten;“ wohl aber, dass er nachher [2]) in einen förmlichen Pastoralpathos übergeht, von der Wahrheit der Offenbarung spricht, und unter Anderem auch folgenden schönen Vers citirt, oder componirt:

„Eines Himmels Zaubertöne
Einer Hölle Schmerzgedröne
All sich in der Brust gesellt:
Denn das Herz birgt eine Welt.“ — —

Aus den hier mitgetheilten Aeusserungen von *E.* bestimmt sich seine Meinung über Beseelung des Kindes dahin, dass selbige mit dem Augenblicke des Entstehens der Frucht zusammenfalle. Da wir jedoch die Ansichten des V. über Leben und Seele nicht theilen, so können wir auch seinen Endschluss für jetzt noch nicht billigen.

Mit der zweiten Abhandlung über diesen Gegenstand beginnt der Herr Prof. *Nasse* seine Zeitschrift für Anthropologie, welche als die ältere zu dem Erscheinen der Brochure von Prof. *E.* Veranlassung gab. Die zwei Hauptgegenstände seiner Beweisführung sind:

a) das Kind ist vor der Geburt nicht beseelt und

b) die Seele tritt dann nicht unausgebildet, sondern ganz und vollkommen zum Kinde.

---

1) S. 26.
2) S. 70.

Obwohl ich die Meinung des V. in Rücksicht des ersten Punctes theile (bis auf den Ausdruck *Beseelung*): so möchte ich doch nicht seine Gründe ohne Weiteres recipiren; es sind folgende:

1) Es fehlen sprechende Beweise von Empfindungsäusserungen am Fetus, und die Sinnorgane sind in einem Zustande, welcher für Empfindungen nicht günstig ist.

So bald vorher der V. festgestellt hätte, dass die menschliche Seele keine angebornen Ideen habe; dass ferner ihre Entwickelung durchaus von Sinnesperceptionen abhängig sey, so wäre dieser *eine* Grund zum Beweise vollkommen hinreichend. — Aber das ist gar nicht seine Meinung, wie wir bald sehen werden. Es bleibt also nach *N.* in diesem Grunde nichts als Mangel der Erscheinungen von Seelenthätigkeit, welcher den Ennemoserschen Einwand, dass jener noch nicht zugleich den Mangel des *agens* darthue, wenigstens nicht widerlegt.

2) Das Fetusleben ist streng gemessen, was mit dem Seelenleben unverträglich ist.

Es liegt hierin Wahres und Irriges. Der V. erkennt sehr wohl, dass im Seelenleben nur Veränderlichkeit, Willkür, Irrthum sey; dagegen ist aber auch bei entwickelter Seele im *organischen* Leben stets die strengste Gemessenheit, Nothwendigkeit und Zweckmässigkeit der Veränderungen vorhanden; es ist daher diese letztere Eigenthümlichkeit des Fetuslebens kein Grund des Seelenmangels.

3) Das menschliche Leben ist von bestimmten Bedingungen in der Gehirnbildung, dem Kreislaufe und dem Athmen abhängig. In der früheren Zeit des Fetuslebens sehen wir diese Bedingungen nicht erfüllt.

Auch in diesem Grunde ist viel Wahres. Zur Existenz einer Menschenseele ist durchaus eine vollkom-

mene Unabhängigkeit und Individualität nothwendig. Je weiter wir nun von dem reifen Fetus in seine Entstehungszeit zurückgehen, in gleichem Grade sehen wir die Individualität vermindert, die Möglichkeit des eigenen unabhängigen Lebens beschränkter, bis zur formlosen *gelatina*, welche zwar einen *Menschenkeim*, aber doch in ihrem dermaligen Entwickelungsgrade für sich keine grössere Lebensfähigkeit und Individualität als irgend ein Organ oder Entzündungsproduct der Mutter hat; so wenig wir diesem eine Seele zuschreiben, eben so wenig dürfen wir es bei jenem.

Auf der anderen Seite ist es kein Einwurf gegen das Beseeltseyn des Fetus, dass das Leben der Erwachsenen vom Gehirne, Kreislaufe und Athmen abhängig sey, da in dem grössten Theile des Fetuslebens jene Bedingungen vorhanden sind. Es ist eine alte und erwiesene Meinung, dass die *placenta* die Function der Lungen des gebornen Menschen hat. Ausserdem fliesst noch manches Dunkle und Unrichtige aus dem Mangel des Unterschiedes zwischen Leben und Seele her.

4) Ist der Fetus beseelt, so sind es auch kopf- und brustlose Missgeburten und Molen.

In dem reifen Fetus ist die Möglichkeit eines individuellen Lebens, er hat solches aber nicht; in den *molis* und *monstris* ist auch jene nicht [1]), sondern sie bleiben mehr oder weniger der Lebensfähigkeit der mütterlichen Organe nahe. *Ennemoser* [2]) theilt jenen Seele zu, und diesen spricht er sie ab, beides ohne hinlänglichen Grund. Das Gehirn ist Seelenorgan; fehlt das, so mag *Ennemoser* so viele Seelen annehmen als er Lust hat, sie *kann* doch wenigstens nie zur Erscheinung kommen,

1) Vergl. meine Abh. über den Blutumlauf, *Meckels* Archiv f. Phys. Jahrg. 1827. S. 420.

2) A. a. O. S. 116.

weil das Mittelglied fehlt. Er klagt hierüber stockfinstre Nacht; hat er sich nicht aber selbst das Licht ausgelöscht?

5) Affecte und Leidenschaften der Mutter haben keinen merklichen Einfluss auf die Frucht. Dieses ist nicht immer wahr, und kann nach keiner Seite hin etwas beweisen, da Seele recht wohl im Fetus vorhanden seyn könnte, ohne dass sie gerade mit der mütterlichen Seele in der engsten Beziehung stände.

Der zweite Punct aber: „dass die Seele nach der Geburt in voller Kraft sey, und nur der körperlichen Ausbildung bedürfe," muss verneint werden.

Nasse beruft sich hier auf *Schwarz* Erziehungslehre und *Jean Pauls Levana*, welche den Kinderseelen Freudigkeit, Vertrauen, Ehrfurcht, Mitgefühl, Glauben, Gottesahnung zutheilen. Das Gefühl herrsche bei dem Kinde vor, und sobald an ihm die Aeusserungen der Liebe, als der höchsten Seelenthätigkeit, und des Gewissens hervorträten, müsse man die volle und freie Seelenkraft desselben anerkennen.

Die Revolution im Organismus, welche ein plötzliches Hinzutreten einer vollen und freien Seelenkraft erregen müsste, verdeckt der Verfasser durch die Bestimmung des Termins auf die Geburt, wo durch den Anfang eines selbstständigen Lebens, der Function der Lungen und die bedeutende Veränderung des Blutlaufs eine physische Revolution vor sich geht. Einem anderen Vorwurfe entgeht er aber nicht, indem mit seiner Annahme die gar nicht seltene Geistesähnlichkeit der Kinder mit den Eltern, auch bei früh erfolgter Trennung von ihnen, noch unbegreiflicher würde.

Prüfen wir nun das Obige näher: jene höheren Gemüthstugenden kommen nicht den Kindern im ersten und zweiten Lebensjahre, sondern in späteren, und auch dann nur in minderem Grade zu, denen sie auch

Jean Paul nur zuschreibt, und allein dann, wenn es der sorgfältigsten und liebevollsten Erziehung gelungen ist, von den Kleinen jeden bösen Einfluss, und selbst die Kenntniss des Bösen abzuhalten, so dass sie keine höhere Gottheit kennen, als den Willen ihrer Eltern, und kein anderes und grösseres Uebel als ihre Unfolgsamkeit gegen sie. Es ist eine mehrfach ausgesprochene Bemerkung, dass im Knaben, bis gegen die Pubertätsentwickelung weiblicher Sinn und weibliche Tugenden hervorstechen, und somit auch die Liebe, welche ich sehr gern, aber nur im Jean Paulschen Sinne [1]) für den höchsten und vollkommensten Seelenact anerkenne. Finden wir nun eine solche Liebe in dem Kinde? ich denke, nein. Bis zum fünften oder siebenten Jahre sprosst die Kinderliebe nur aus Eigennutz hervor, wer dem Kinde die meiste Annehmlichkeit durch Freundlichkeit und Genüsse darbietet, der ist ihnen der liebste. Die Jean Paulsche Liebe vergisst aber die eigene Person, und lebt und webt nur in dem geliebten Gegenstande, wie auch die christliche Liebe.

Wenn auch bei der grossen Reizbarkeit des Gemüths die Zuneigung der Kinder sich zuweilen stark ausspricht, wie schnell sinkt sie und beruhigt sich bei Entfernung des Gegenstandes, ist sie denn etwas anderes, als eine schöne süsse Gewohnheit? Die Liebe des Kindes ist, wie die des Weibes, sinnlicher, d. h. sie bedarf der Nähe, und der schmeichelnden Berührung des geliebten Gegenstandes.

Doch gesetzten Falls, ich habe hier Unrecht, so bewiese die Sache weiter nichts, als eine auffallende,

---

1) Nach ihm ist Liebe, als Gegensatz der Stärke und Würde, welche nur das Selbst zum Gegenstande haben, synonym mit sittlicher Schönheit, und umfasst Alles, was sich auf fremdes Leben bezieht. J. P. sämmtl. W. Bd. 38. S. 1.

einseitige Entwickelungsfähigkeit des Kindes, nämlich die des Gemüths.

Mit der Geburt soll die Seele ganz und vollkommen im Kinde vorhanden seyn, warum äussert sie sich denn nicht in ihrer Vollkommenheit? Wegen Mangels körperlicher Ausbildung, ist die Antwort; aber worin steckt denn dieser Mangel? in der Entwickelung der Sinne? das kann wohl nicht seyn, denn es ist eine anerkannte physiologische Erfahrung, dass die Sinnorgane nach der Geburt nur unbedeutend weitergebildet werden, als sie es bei der Geburt sind. Dass die kleinen Muskeln der willkürlichen Bewegung noch nicht grosse Kraft haben, das kann ja doch die Seelenäusserungen nicht beschränken. In der Ausbildung des Gehirns etwa? während wir in den ersten Lebensjahren eine im Ganzen nur unbedeutende Zunahme des Volumen, und fast keine Veränderung der Structur wahrnehmen, bei der bewunderungswürdigen Entwickelung des Geistes. Verfolgen wir die einzelnen Richtungen der Seelenthätigkeit, als Vermögen zu empfinden, zu denken und zu wollen.

1) Das Empfindungsvermögen ist bei dem Neugeborenen vollkommen dunkel; wir erkennen nirgends einen Eindruck, eine Erregung der Aufmerksamkeit von irgend einem Sinnreize; nur für die Empfindung des Schmerzes scheint Empfänglichkeit vorhanden zu seyn, und auch diese beschränkt. Nach und nach sehen wir oft wiederkehrende Sinnesreize, wie Licht, Zucker, Fenchel u. s. w., die erste spontane Seelenthätigkeit zu Wege bringen, nämlich die Richtung der Aufmerksamkeit auf den Gegenstand. Von da ab ist das Empfindungsvermögen einer fortdauernden Ausbildung fähig; so bei dem Erwachsenen die Empfindungen durch das Auge, das Ohr, die Nase und Zunge und Fingerspitzen. Wir geben zu, dass eine vorzugsweise Uebung eines Sinnes und Con-

centration der Aufmerksamkeit auf Perceptionen durch denselben auch einigen Einfluss auf die organische Entwickelung haben, in bei Weitem höherem Grade aber ist dieses für das Empfindungsvermögen als Seeleneigenschaft der Fall: so verliert der Blinde nach Wiedergewinnung seines Gesichts sein feines Gefühl. — Jedenfalls sind aber die Sinne des Neugeborenen schon bis zu einem Ausbildungsgrade gelangt, dass gewöhnliche Reize in Bezug auf die organische Evolution vollkommen empfunden werden könnten; nach einem anatomischen Unterschiede suchen wir vergebens; deshalb dürfen wir aber auch nach den Gesetzen der Naturforschung einen solchen nicht conjiciren, zumal da wir ohne eine solche Hypothese weiter kommen und heller sehen, als mit ihr. Das Empfindungsvermögen der Kinder entwickelt sich nach dem ersten Vierteljahre ihres Lebens längere Zeit in zunehmendem Grade, wenn nicht etwa verkehrte Erziehung solcher vor der Zeit Schranken setzt, während der Körper zwar auch zunimmt, aber im umgekehrten Verhältnisse, je weiter von der Geburt ab, desto langsamer. An den Sinnen nehmen wir so gut wie keine Veränderung wahr.

2) Das Vorstellungsvermögen. Die Abhängigkeit des Denkvermögens von den Empfindungen haben wir oben weitläufig genug auseinander gesetzt. Sehen wir nun auf die abgeschlossene Lage des Fetus von der einwirkenden Aussenwelt, und zugleich auf das höchst unvollkommene Empfindungsvermögen, so halten wir uns gewiss zu dem Schlusse berechtigt, dass das Vermögen zu Denken demselben fehle, obwohl die Anlage, das Rudiment dazu vorhanden ist; denn was ist ein Vermögen, das nicht nur nicht denkt, sondern gar nicht denken *kann*, wegen Mangels des Objects der Vorstellungen. *Ennemoser* hat daher nicht Recht, wenn er sagt: „es mangle hier blos die Erscheinung: das See-

lenprincip (!) entziehe sich der sinnlichen Anschauung" (wann ist denn ein Princip schon angeschaut worden), „und wir seyen deshalb noch nicht berechtigt auf Abwesenheit des Wesens, des Uebersinnlichen zu schliessen." Will *E.* jene Anlage zu den verschiedenen Seelenthätigkeiten schon Seele nennen, so steht ihm das wohl frei, aber es ist doch wohl ein grosser Unterschied zwischen der Anlage und der vollendeten Entwickelung derselben, zwischen dem Keime (der ohne fruchtbaren Boden und *fortgesetztes* Leben nichts ist) und dem entwickelten Organismus.

Dass das Vermögen zu denken und zu urtheilen einer fortdauernden Zunahme bis in den Anfang des Greisenalters fähig sey, also bis zu einer Lebensstufe, in welchem die organische Lebenskraft schon bedeutend gesunken ist, ist keinem Zweifel unterworfen, da die ganze intellectuelle Ausbildung dieses Vermögen zur Basis hat.

Dass das Gehirn bis in das Greisenalter continuirlich wachse, ist eine Hypothese, welche *Ennemoser* seiner Ansicht vom Leben zu Liebe erfunden hat, welche diese weder klarer macht, noch fester begründet, und allen Erfahrungen und aller Analogie widerspricht.

Wenn *Platner*, aus dessen Lehre über diesen Gegenstand *Nasse* die Grundzüge seiner Meinung entnommen hat, sagt: dass der Kindermord vor dem ersten Athemzuge kein Menschenmord sey, dass das Abtreiben der Frucht nicht unter dem Gesetze stehe, so liegt hierin mehr Wahres als in der entgegengesetzten von *Ennemoser* [1]). Die Frucht vor der Geburt ist, je weiter von diesem Zeitpunct ab, von stetig verminderter Individualität, bis sie sich ganz in die der Mutter verliert. Ist der Selbstmord nicht dem Gesetze unterworfen, so ist es auch nicht die eigene Verstümmelung,

1) S. 110.

und eben so wenig die Abtreibung der Frucht, so lange diese noch kein Zeichen des eigenen Lebens gegeben hat, also vor Erscheinung des *punctum saliens*. Aus *polizeilichen* Gründen, aber nicht aus *rechtlichen* ist es allerdings rathsam, eine solche Bestimmung nicht als Gesetz zu publiciren. Jede spätere Abtreibung muss in gleichem Grade härter bestraft werden, als sich die Frucht einer vollkommenen Individualität *annähert*, welche sie aber vor der Geburt nicht erreichen kann: gleichwie jede Verletzung härter bestraft wird, je grösser die Wahrscheinlichkeit des tödtlichen Ausganges durch sie gesetzt wird. Also Zerstörung des Lebens im Mutterleibe darf nicht so hart bestraft werden als der Kindermord; nach der Geburt aber hat das Kind vollkommen die Rechte eines Erwachsenen, so lange wir den Mord eines Einfältigen und Klugen, eines Unsittlichen und Tugendhaften für ein gleich grosses Verbrechen halten, wozu der Gesetzgeber wohl immer gezwungen seyn wird, da er keine sichere Unterschiedsbestimmung geben kann. Hier wird demnach der höhere und niedere Entwickelungsgrad unbeachtet gelassen, und consequent hat auch der Neugeborene dieselbe Anforderung auf Gleichschätzung seines zwar selbstständigen, aber unentwickelten Lebens mit dem Erwachsenen. Nach *E.* ist die Abtreibung der Frucht in jeder Schwangerschaftsperiode mit dem Kindesmorde gleichzuschätzen. —

Ich schliesse hiermit eine Abhandlung, die auf viele der schwierigsten Fragen eine Antwort zu geben versucht. Dass ich hier nicht selten geirrt habe, kommt mir selbst mehr als wahrscheinlich vor, da ich, abgesehen von der allgemeinen menschlichen Schwäche, oft zwischen entgegengesetzten Urtheilen über ein und dasselbe Ding, je nach der Seite, von der ich es ansah, und nach der eigenen Stimmung oscillirte.

II.

Ergänzungen zu den Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes.

Vom Dr. G. Wedemeyer,
K. Hannöverschen Leib- und Ober-Stabs-Chirurgen.

Die nachstehenden Beobachtungen und Bemerkungen bilden gewissermaassen Ergänzungen zu meinen im Anfange des Jahres 1828 im Drucke erschienenen, denselben Gegenstand betreffenden Untersuchungen [1], und erstere sind theils schon vor der Bekanntmachung dieser Untersuchungen, theils erst nachher von dem Verfasser gemacht worden. Da sie kein zusammenhängendes Ganze bilden, so erscheinen sie hier in einzelnen Paragraphen, indem zugleich jedesmal in einer Note die Stellen jenes Werks näher bezeichnet werden, auf welche sie eine specielle Beziehung haben.

§. 1. Arterienhäute [2].

Im Fetus geht die innerste Haut des Systems des schwarzen Blutes in die des hellrothen Blutes durchs *foramen ovale* des Herzens und den *ductus arteriosus Botalli* unmittelbar über, was, gegen *Bichats* Ansicht, ebenfalls auf die Identität beider Häute zu schliessen erlaubt.

Dass der eigenthümliche derbe und fibröse Bau der mittleren Arterienhaut vorzugsweise durch den Druck, welchen die Stosskraft des Herzens auf die Blutsäule und durch diese auf die Gefässhäute ausübt, bedingt werde, geht auch aus folgenden Thatsachen

---

1) Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes, und insbesondere über die Bewegung desselben in den Arterien und Haargefässen, mit erklärenden Hindeutungen auf pathologische Erscheinungen, v. Dr. *Wedemeyer*. Hannover, 1828.

2) Vergl. S. 8. 10. Nota *a.* meiner Untersuchungen u. s. w.

hervor: Bei dem sogenannten *aneurysma varicosum*, bei welchem eine widernatürliche Communicationsöffnung zwischen einer Arterie und einer nahe gelegenen Vene besteht, nimmt die mittlere Haut der letzteren, indem sie ebenfalls die Stosskraft des Herzens empfindet, allmälich ganz die fibröse Beschaffenheit der mittleren Arterienhaut an, während die unterhalb des Aneurysma befindliche Fortsetzung der Arterie, in welcher die Stosskraft des Herzens mehr oder weniger gemildert wird, allmälich sich mehr dem venösen Baue nähert.

Diese, so viel mir bekannt ist, zuerst von *Larrey* beobachtete Thatsache wird auch von *Velpeau* in dessen *Anatomie chirurgicale*, T. I. p. 368 angeführt. Aus einem ähnlichen Grunde gewinnt der Anfang der *vena saphena magna* am inneren *malleolus*, zumal bei älteren Subjecten, vermöge des grossen und andauernden Druckes, welchen die Blutsäule bei der aufrechten Stellung des Menschen auf deren Häute ausübt, ganz das arterielle Ansehen und arterielle Derbheit ihrer mittleren Haut, in solchem Grade, dass ich in der Anatomie noch wenig bewanderte Zöglinge, welche nach der an Leichnamen vorgenommenen *excisio pedis* die *arteria tibialis antica* unterbinden wollten, sehr häufig die klaffende und ganz arteriell aussehende Mündung der *v. saphena magna* ergreifen und hervorziehen sahe.

Auch die die Muskeln umhüllenden Fascien sind immer um so derber entwickelt, je robuster und musculöser die Subjecte sind, je kräftiger und andauernder die Action ihrer Muskeln war.

§. 2. [1]

Die Beobachtung *Spallanzanis*, dass der Anfang der Aorta bei den Salamandern sich, selbst abgeschnit-

1) Vergl. S. 40. 47.

ten vom Herzen, von selbst oder auf mechanische Reize selbstthätig zusammenzieht, habe auch ich in diesem Jahre in mehreren Versuchen bestätigt gefunden. (S. später.)

So wie ich in der Raja Torpedo, so fand *Grant* die Wände der Branchial-Arterie im Schwertfische beinahe so dick und muskulos, als die des Herzventrikels. (S. *medico-chirurgical transactions*, *Edinburgh*, Vol. III. P. I. p. 84.)

§. 3. [1])

Ich amputirte in Leichnamen den Unterschenkel, setzte alsdann in die geöffnete *arteria cruralis*, dicht am Poupart'schen Bande, eine Injectionsspritze mit Wasser, und liess diese stossweise, dem Herzen gleich, wirken; das Wasser strömte aus den durchschnittenen Arterien des Unterschenkels nicht intermittirend, sondern remittirend. Je schneller die Stösse der Spritze sich folgten, um so mehr näherte sich der Blutstrom dem continuirlichen, je langsamer jene, desto intermittirender dieser. — In anderen Leichen legte ich eine lange Strecke der *art. cruralis* mit möglichster Schonung der von ihr entspringenden Zweige frei, amputirte den Unterschenkel, setzte nun die Injectionsspritze in die *art. cruralis*, dicht am Poupart'schen Bande, und liess sie stossweise wirken. Bei jedem Stosse wurde die Arterie in ihrem ganzen Verlaufe sichtbar erweitert, zog sich alsdann, vermöge ihrer Elasticität, eben so sichtbar zusammen, und trieb das in ihr enthaltene Wasser, ohne von dem Gesetze der Schwere begünstigt zu seyn, in einem schwächern, rieselnden Strome aus den durchschnittenen Arterienenden des

1) Vergl. S. 55.

Unterschenkels aus, so dass sie wiederum collabirt und entleert erschien.

Diese einfachen Versuche beweisen: 1) gegen *Parry*, dass die Arterien, wenn eine Flüssigkeit stossweise in sie hineingetrieben wird, allerdings erweitert werden. Diese Erweiterung muss aber natürlich um so geringer seyn, je mehr, wie es in seinen Versuchen der Fall war, die Arterien sich durch die fortwährend in ihnen enthaltene Blutsäule bereits in einem ausgedehnten Zustande befinden, je mehr sie, wie in gesunden Subjecten, vom Blute überfüllt sind, und je mehr sie von den darüber liegenden weichen elastischen Theilen, welche, so lange sie unverletzt sind, durch ihre Spannung und ihren Druck zur Entleerung der Arterie nach jedesmaliger Diastole derselben beitragen, vollkommen entblösst sind (wie es ebenfalls in *Parrys* Versuchen der Fall war. Je vollkommener die Arterien von jeder neuen eintretenden Blutwelle entleert sind (z. B. bei Verblutungen), um so deutlicher ist ihre jedesmalige Ausdehnung.

2) Dass die Remissionen des Blutstroms aus einer geöffneten Arterie durch die Elasticität ihrer Häute bedingt werden, und dass letztere es ist, welche die Arterie, nachdem kein neues Blut mehr zugeführt wird, fast völlig vom Blute entleert.

Manche Vertheidiger der Irritabilität und der vitalen Contractilität der Arterien beim Pulse haben sich dadurch täuschen lassen, dass sie den Puls, die Diastole der Arterie, unbegreiflicher Weise für ihren activen Zustand hielten, während, wenn sie wirklich irritabel wäre, und Muskelfasern besässe, nur die Contraction der Arterie, die dem Gefühle des Arztes entgehen muss, für ihren activen Zustand gehalten werden könnte.

§. 4. [1])

In den *medico-chirurgical transactions*, *Edinburgh*, Vol. III. Part. I. p. 105 und folg., sind mehrere interessante Fälle mitgetheilt, in welchen oft auf nur geringe Ausdehnung einer Extremität der Puls an derselben verschwand. In den Leichen fand man die innerste Haut der Arterien in Lappen zerrissen, welche, durch den Blutstrom nach innen gedrängt, den Canal der Arterie verstopften, das Blut gerinnen und den Puls verschwinden machten. Solche vorangegangene Ursachen mögen mitunter jenen Beobachtungen zum Grunde gelegen haben, wo an einer Seite der Puls verschwand, oder an beiden Seiten plötzlich ein verschiedener Puls bemerkt wurde.

§. 5. [2])

Man behauptet gesehen zu haben, dass, nach der Durchschneidung des *nerv. ischiadicus*, bei Thieren das Blut aus dem amputirten Schenkel in einem schwächeren Strome floss, als bei der Amputation ohne vorgängige Durchschneidung jenes Nerven, und hat daraus den Schluss gezogen, dass durch die Verletzung des Nerven die Arterie ihre Contractionskraft, und mithin ihren Antheil an der Forttreibung des Blutes verloren habe.

Ich habe eine solche Erscheinung niemals beobachtet, und muss gestehen, dass ich jene Thatsache bezweifle. Wenn in Anfällen von Schlagfluss Hemiplegie erfolgt, so bemerkt man selten oder niemals, so lange die Ernährung der kranken Seite nicht gelitten hat, eine Verschiedenheit des Pulses an der gesunden und der kranken Seite. Der Blutstrom aus einer durch-

1) Vergl. S. 88. Nr. 4.
2) Vergl. S. 92.

schnittenen Arterie ist aber immer am stärksten während der Diastole der Arterie, mithin, wenn man sie für irritabel halten wollte, am stärksten während ihres passiven Zustandes. In Leichen treibt eine in die Aorta gesetzte Spritze mit Leichtigkeit Blut aus den durchschnittenen Schenkelarterien. Der *nervus ischiadicus* endlich verzweigt sich nicht einmal an die Schenkelarterien, und diese bekommen nach *Ribes's* und *Cloquets* Untersuchungen ebenfalls, wie die meisten Arterien des Körpers, ihre Nerven vom sympathischen Nerven. Es ist daher nicht einzusehen, wie überhaupt das Durchschneiden des Nerven einen solchen Einfluss auf die Contractilität der Arterien ausüben könnte. Auch mussten die angenommenen Muskelzusammenziehungen der Arterien, wenn sie vom ischiadischen Nerven abhingen, willkührlich seyn; die unwillkürlichen, organischen Contractionen aber, die Haller'sche Irritabilität der Muskelfasern, mit welchen die Action der Arterien noch am ersten verglichen werden könnte, wird durch das Durchschneiden der Nerven keineswegs so bald aufgehoben.

§. 6. [1])

Seit der Herausgabe meiner Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes hatte ich Gelegenheit, neue mikroskopische Untersuchungen über den Haargefässkreislauf und das Blut in jungen Eichhörnchen, in Igeln, die im Winterschlafe lagen, in Eidechsen, Fröschen, Salamandern und deren aus dem Mutterleibe geschnittenen lebendigen Früchten anzustellen. In den Eichhörnchen waren die Blutkügelchen äusserst klein; in den grösseren Arterien des Gekröses floss das Blut stossweise und verhältnissmässig langsam, in den klei-

---

1) Vergl. S. 222 u. folg.

nern floss es dagegen continuirlich. Nur ein einziges Haargefäss des Gekröses sah ich, durch welches nur einzelne Kügelchen langsam und mit ungleicher Geschwindigkeit fortrückten. Im allgemeinen erblickt man im Gekröse dieser und anderer warmblütiger Thiere weniger zahlreiche Haargefässe, als in demjenigen der kaltblütigen Thiere. Mehrere Haarkanälchen standen leer; andere waren zwar angefüllt, allein das Blut stockte in ihnen. Zuerst stand es in den Haarkanälchen still, während es in den grössern Gefässen noch oscillirte, und auch, als in diesen das Blut schon still stand, schlug das Herz doch noch einige Zeit in geschwächtem Grade fort. Die *vena cava inferior* schien sich selbstthätig nahe am Herzen zusammen zu ziehen. Die Aorta hingegen zog sich auch auf mechanische Irritationen nicht zusammen. Merkwürdiger waren die über die im Winterschlafe begriffenen, dem Aufwachen nahen Igel angestellten Beobachtungen. Den ersten Igel öffnete ich am 1. April bei 7° R. äusserer Wärme und 15° R. Stubenwärme. Respiratorische Bewegungen bemerkte man an ihm überall nicht. In dem eiskalten Gekröse waren die Venen viel zahlreicher und grösser als die Arterien. Die grösseren arteriellen und venösen Gefässe waren (bei 40maliger Vergrösserung im Durchmesser) undurchsichtig, so dass ich nie in den Arterien eine stossweise Bewegung des Blutes wahrnehmen konnte. Sehr deutlich sah ich dagegen arterielle und venöse Haargefässe und deren Uebergänge von 1 — 3 Kügelchen Durchmesser, ja fast eben so deutlich als in Fröschen und Kaulquappen. Die Kügelchen waren unendlich viel kleiner als die der kaltblütigen Thiere, und bei 80maliger Vergrösserung rund von Gestalt; sie flossen in allen Haarkanälchen langsam, gleichmässig, nie stossweise. Das Herz schlug anfangs alle 3 — 4 Secunden einmal, all-

mälich aber schneller und unregelmässig. So beobachtete ich den Kreislauf eine volle Stunde lang und noch währte er ungestört fort, als ich das Thier tödtete.

Das arterielle Blut hatte eine etwas dunkle Farbe, gerann aber doch bald und zu einem ziemlich festen Kuchen. Die kleinen Lungen lagen nach hinten in der Brusthöhle zusammengefallen. *Thymus* und *capsulae suprarenales* waren erhalten. Kneipen des *nervi phrenici* erregte heftiges Zucken des Zwerchfelles. Die Urinblase war strotzend voll Urin, die Gallenblase voll Galle. Der Darmkanal zeigte nur schwachen *motus peristalticus*. Die Aorta war in Hinsicht der Derbheit ihrer Häute nur wenig von den Hohlvenen unterschieden. Das Netz war ohne Fett und das Thier überall sehr mager, und, wie das folgende, mit einer Unzahl von Flöhen versehen.

Den zweiten Igel öffnete ich bei + 1 ° R. äusserer Wärme und 15 ° R. Stubenwärme am 3ten April. Fast alle Erscheinungen waren denen in dem vorigen Thiere beobachteten gleich. Nachdem dieser Igel ½ Stunde in der warmen Stube gelegen hatte, war die Temperatur seiner Bauchhöhle noch 6½ ° R. Beim Durchschneiden des Hautmuskels ergoss eine Arterie hellrothes Blut, obgleich man keine respiratorischen Bewegungen wahrnahm, und die kleinen Lungen zusammengefallen im hinteren Theile der Brusthöhle lagen. In den Thorax drang, sobald er geöffnet wurde, sogleich die Luft mit einiger Gewalt ein, wie wenn dessen Höhle luftleer gewesen wäre. Das Venenblut sah deutlich dunkler aus als das Arterienblut. Das Herz schlug, als der Thorax eine halbe Stunde nach Anfang der Beobachtung geöffnet wurde, alle 4—5 Secunden einmal, bald aber durch den Reiz der Luft ziemlich viel schneller. Zuerst zog sich der Vorhof, dann rasch der Ventrikel zusammen, und nun erfolgte eine längere Pause. Zu-

wellen zog sich der Vorhof zweimal zusammen, während der Ventrikel nur einmal. Weder die Aorta noch die Luftröhre äusserten auf angebrachtes Kneipen die geringste Contractilität. Das Gekröse war fetter und weniger durchsichtig als im vorigen Igel. Das ergossene Blut gerann bald zu einem ziemlich festen Kuchen. Der grössere Blutverlust, welchen dieser Igel erlitten hatte, mochte die Ursache seyn, dass in seinem Gekröse weniger Haarkanälchen sichtbar waren. Doch sah ich einen grossen weiten Uebergang einer Arterie in eine Vene, der wohl vier Kügelchen auf einmal fassen konnte. In einer sehr deutlichen kleinen Arterie, so wie in den Haarkanälchen, kreiste das Blut sehr langsam, und stockte bald ganz; aber weder in dieser Arterie noch in andern Gefässen konnte ich irgend eine stossweise Bewegung des Blutes wahrnehmen. Die Kügelchen waren äusserst klein und rund. Einige derselben, welche extravasirt waren, bewegten sich auf dem Gekröse kreisförmig sehr rasch, wahrscheinlich wegen der ungleichen und abschüssigen Lage des Gekröses. Letzteres hatte hin und wieder ein körniges Ansehen (Fettklümpchen?). Ich schnitt die Hoden durch, und drückte ihren Saft auf eine Glasplatte aus, konnte aber, selbst bei 80maliger Vergrösserung, in ihm nichts von Samenthierchen entdecken; dagegen enthielt er ähnliche Kügelchen, wie das Blut.

Bei einer kleinen jungen Eidechse, welche ein Kind nach vorgängigen Magenbeschwerden lebend ausgebrochen hatte, sah ich in den Füssen die Haargefässcirculation rasch und ohne stossweise Bewegung vor sich gehen. Die Grösse der Kügelchen glich der der Froschblutkügelchen. Einige waren (bei 80maliger Vergrösserung) fast ganz rund, die meisten aber etwas oval, von der Grösse feiner Hagelkörner, und in vielen konnte ich (ausserhalb der Gefässe) sehr deut-

Ihre Lungenarterien führen deutlich ein *dunkeles*, die Lungenvenen hingegen ein *hellrothes* Blut. In jedes Lungenbläschen tritt in der Regel nur ein Arterienast, und nur eine Vene führt das Blut wiederum zurück. Der arterielle Ast, so lange er als solcher existirt, hat deutliche Gefässhäute; sehr bald aber lösten sich seine Gefässhäute auf, indem sie allenthalben in ihrem Verlaufe siebförmig durchlöchert sind, und aus ihren unzähligen kleinen Löchern eben so viele einzelne Kügelchen hindurchtreten, welche nunmehr, fast schrankenlos, zwar sämmtlich nach einer und derselben Richtung hinströmen, allein nicht mehr in *Gefässwänden* enthalten rieseln, sondern das *Parenchyma*, welches auf einer ebenen Fläche unzählige kleine Körner, Häufchen oder Inselchen bildet, in eben so vielen Verschlingungen und Anastomosen überschwemmen. Man denke sich, wie gesagt, eine ebene Fläche, auf welcher sich unzählige isolirte, kleine Körperchen (das Parenchyma) erheben, man denke sich zwischen diesen in unzähligen Verschlingungen kleine Erbsen nach einer und derselben Richtung hinrollen, so hat man ungefähr eine Vorstellung von dem Laufe der Blutkügelchen, von der Haargefässcirculation in den Lungen der Salamander. An Gefässhäute, selbst an Gefässwände ist hierbei eigentlich gar nicht mehr zu denken; die Wege, in welchen die Kügelchen rollen, nachdem sie durch die siebförmig durchlöcherten Wände des Hauptgefässes gedrungen, sind so eng, dass sie *niemals* mehr als ein Kügelchen auf einmal durchlassen. Die Schaar der Kügelchen rollt zwischen den Inselchen von Parenchyma nach der entgegengesetzten Seite und tritt eben so in den siebförmig durchlöcherten Hauptvenenstamm, wie sie den Arterienstamm verlassen hat. Es existirt mithin in den Lungen keine allmäliche Abnahme der Gefässkaliber bis zu den fein-

sten Haarkanälchen, es existiren keine intermediären, allmälich am Umfange abnehmenden Verbindungsäste zwischen Stamm und Haargefässen, sondern der Arterienstamm jedes Lungenbläschens zerfliesst gewissermaassen, löst sich auf in eine unendliche Anzahl der feinsten Wege für einzelne Blutkügelchen, und eben so vereinigen sich diese wieder plötzlich auf der anderen Seite in dem Hauptvenenstamme. Jedes Lungenbläschen bildet so gewissermaassen seinen kleinen Kreislauf für sich, hat seine eigene Arterie, seine Vene, und zwischen beides rieseln die Kügelchen einzeln durchs Parenchyma, allenthalben um jedes Körperchen oder Inselchen des Parenchyma mit den benachbarten Strömchen Anastomosen bildend.

Dieser rasche Uebergang der dickeren Gefässe der Lungen, in die zartesten Haarkanälchen des Parenchyma hat ohne Zweifel den doppelten Zweck: 1) *den Kreislauf zu verkürzen und zu beschleunigen;* 2) *das Blut aber dessenungeachtet möglichst zu zertheilen und jedes Kügelchen der Einwirkung der Luft in den Lungen auszusetzen.*

Ich habe in den verschiedenen Salamandern den Haargefässkreislauf der Lungen mit dem des Gekröses gleichzeitig verglichen, und constant gefunden, *dass der der Lungen ungemein viel schneller als der des Gekröses vor sich ging.* Die Blutkanälchen oder Wege der Lungen nehmen dem Anscheine nach mehr Raum ein, als die zwischen ihnen liegenden Häufchen oder Inselchen von Parenchyma — so zahlreich sind ihre feinen Verschlingungen! Der geringste Druck auf einen Theil der Lungenbläschen hob sogleich alle Blutbewegung in ihnen auf. Bei geschwächter Circulation stockten zuweilen die Kügelchen momentan an den Ecken der Häufchen von Parenchyma, um welche sie sich in ihrem Laufe schlingen mussten, bis sie von

den nachrückenden Kügelchen fortgestossen wurden. Allemal erschien der Lauf der Kügelchen in den Haarkanälchen langsamer als in den Gefässstämmen der einzelnen Lungenbläschen; auch wurde er in letzteren um so intermittirender, je schwächer der Blutumtrieb wurde, und sobald der Kreislauf in einzelnen Lungenbläschen wirklich völlig stockte, oscillirten nur noch einzelne Kügelchen, im Serum schwimmend, in den feinsten Kanälchen bei jedem Stosse des Herzens vor und zurück.

Das Auftröpfeln von Ammonium causticum hob sogleich jede Blutbewegung in den Lungenbläschen auf.

Blutverlust äusserte *seinen Einfluss nicht so störend auf den Haargefässkreislauf der Lungen* als auf *den des Gekröses. Ersterer ging oft noch ungestört vor sich, während letzterer bereits still stand.* Das Herz sah nach grossem Blutverluste blass aus, und schlug nur noch schwach. Im Gekröse waren alsdann die Gefässe fast blutleer, und die Haargefässe collabirt und fast gänzlich verschwunden.

Mehrmals sah ich *im Gekröse* der Salamander ganz leer scheinende, nur Serum führende weite Kanäle, andere ähnliche, durch welche nur dann und wann ein Kügelchen drang, oder in welchen einzelne oscillirten. Auch in Haarkanälchen, die nur ein Kügelchen durchliessen, war deren Bewegung oft stossweise, bald schneller, bald langsamer, oft ungleich, zuweilen selbst eine Strecke lang rückwärts. Je kleiner die Gefässe, *desto mehr Serum und weniger Kügelchen in ihnen.* Dass die kleinsten zuweilen nur Serum führten, sah man daran, dass sie nach Ausschneidung des Herzens und starker Verblutung sich rasch verengerten und sichtbar um die Hälfte collabirten. In den Haarkanälchen der Lungen konnte ich niemals eine stossweise progressive Bewegung der einzelnen Kügelchen wahrnehmen.

Nach der Ausschneidung des Herzens hörte sogleich alle wahre Blutcirculation auf. Das Blut strömte nur noch kurze Zeit in der einmal angenommenen Richtung fort, zumal in den Venen, aus welchen es durch den Druck der elastischen Umgebungen nach der Wunde hingepresst wurde. In den übrigen Gefässen fluctuirte es noch eine kurze Zeit hin und her, bis es zuletzt ganz still stand.

In den Gekrösarterien, welche mehrfache Krümmungen machten, oder welche gelinden Druck erlitten, bewegte sich das Blut während des Kreislaufes langsamer und mehr stossweise als in den übrigen freieren und geraderen Arterien.

Gewaltsame Bewegungen der Thiere erzeugten oft Störungen des Blutlaufes in den Gefässen, so dass die Kügelchen unsicher, bald vor- bald rückwärts strömten. —

Die Blutkügelchen der Salamander erscheinen bei 80maliger Vergrösserung so gross als kleine Linsen, Hydatiden ähnlich, meistens etwas oval, zuweilen fast rund. Sie verändern nicht selten, indem sie durch enge gewundene Kanälchen gehen, ihre Form von der runderen in die mehr ovale oder in eine langgezogene Form, nach hinten mit einer schwanzartigen Spitze. Rollen sie sich, was zuweilen geschieht, um ihre horizontale Axe, so sieht man deutlich, dass sie wirklich linsenförmig, auf der oberen und unteren Fläche abgeplattet, an den Rändern scharf sind, und gleich Reihen gezählten Geldes sich mit ihren Flächen theilweise decken. Kommen sie, indem sie sich wälzen, auf ihren Rand zu stehen, so sieht man diesen deutlich scharf, schmal, bis sie ihre Drehung vollendet haben und auf der anderen Fläche zu liegen kommen. Durch diese Rotationen nehmen sie dann nicht selten vorübergehend die langgezogene, gurkenähnliche Form an. —

Während des Kreislaufes konnte ich niemals den Kern innerhalb des Bläschens erkennen. Wenn aber die Kügelchen sich sehr langsam fortbewegten, oscillirten oder gar stagnirten, so erkannte ich deutlich in ihrer Mitte eine runde, dunklere Stelle, umgeben von einem hellen, durchsichtigen, runden Ringe. Dieser dunklere Mittelpunct erschien mir aber nicht als ein bereits entwickelter, härterer, vollkommener Kern, sondern nur als der saturirtere Theil des Bläschens, gewissermaassen als der Keim des später sich entwickelnden Kerns. Eben so verhielten sich auch noch gleich anfangs die Kügelchen, nachdem sie extravasirt waren und sich sparsam und dünn auf einer Glasplatte verbreitet hatten. Sobald sie aber hier längere Zeit der Atmosphäre ausgesetzt und eingetrocknet waren, erschien und bildete sich immer deutlicher im Mittelpuncte des Kügelchens ein dem Anscheine nach festerer, undurchsichtiger, runder Kern, dessen Oberfläche etwa den sechsten bis achten Theil der Oberfläche des ganzen Kügelchens, oder des den Kern umgebenden hellen durchsichtigen Bläschens ausmachte. Diese Erscheinung trat immer um so deutlicher ein, je länger die Kügelchen der Atmosphäre ausgesetzt, je mehr sie eingetrocknet waren, und war daher auch noch den zweiten und dritten Tag sichtbar. Unter meinen Augen entwickelten sich in den extravasirten Kügelchen die Kerne, so dass, wenn sie anfangs nur erst im Einzelnen sichtbar waren, allmälich dergleichen in fast allen Kügelchen erschienen. In der Regel lagen die Kerne in der Mitte des Bläschens; zuweilen lagen sie aber auch nahe an seinem Rande, und einige endlich waren völlig aus ihrem Bläschen herausgetreten und lagen isolirt neben dem Bläschen, das aber alsdann selten sich erhielt und in der Regel bald ganz verschwand, wie denn überhaupt die Bläschen viel leichter zerstörbar, und vergängli-

cher als die Kerne sind; erstere lösen sich, wie wir später noch sehen werden, sogleich im Wasser auf, während die Kerne in ihm unverletzt bleiben.

Solche ihres Bläschens beraubte Kerne habe ich nun aber nicht allein im extravasirten Blute beobachtet, sondern ich sah sie auch ganz unbezweifelt sechs bis acht mal kleiner als das vollständige Kügelchen, und vollkommen rund, ganz isolirt und ohne ihr Bläschen, oder selbst noch an dessen Rand geheftet, zwischen den vollständigen Kügelchen innerhalb der Gefässe hin und wieder vorkommen, bald am Rande des Gefässes fest liegend, bald mit den übrigen Kügelchen sich fortbewegend; und es ist mir mehr als wahrscheinlich, dass diese innerhalb der Haarkanälchen hin und wieder vorkommenden Kerne von solchen Kügelchen herstammen, die eine Zeit lang stagnirt hatten, gewissermaassen ausserhalb der Circulation gewesen waren, dieserhalb ihren Kern entwickeln konnten, der, nachdem sich das Bläschen aufgelöst, nunmehr, vom Blutstrome fortgerissen, zwischen den übrigen Kügelchen circulirte.

Aus allem diesem aber scheint mir so viel wenigstens *mit Gewissheit* hervorzugehen, dass die Kerne noch nicht innerhalb der integren, belebten und kräftig circulirenden Blutkügelchen existiren, sondern dass sie vielmehr erst Product des Absterbens, der Zersetzung der Blutkügelchen sind, gleichviel ob diese hin und wieder in einzelnen Blutkügelchen schon innerhalb der Gefässe, durch eintretende Stagnation derselben u. s. w., oder ob sie erst ausserhalb der Circulation und der Gefässe durch die Einwirkung der äusseren Luft vor sich geht.

Es ist mir ferner aus diesen Beobachtungen höchst wahrscheinlich geworden, dass *die Kerne innerhalb der Kügelchen sich aus deren Faserstoff mittelst der Ge-*

rinnung bilden, und gewissermaassen *dem Blutkuchen entsprechen*, so dass sich hier *in einzelnen Kügelchen im Kleinen derselbe Process der Gerinnung*, *wie in Massen vom Blute im Grossen*, *wiederholt*, für welche Ansicht auch die von mir gemachte Beobachtung spricht, dass die ganzen Kügelchen, die sich bereits in Kern und Bläschen geschieden haben, in einem Tropfen Wasser sich so auflösen, dass das Bläschen sogleich spurlos verschwindet, und nichts als der sechs bis acht mal kleinere Kern, der im Wasser unauflösliche Faserstoff, zurückbleibt.

Noch muss ich bemerken, dass ich sehr häufig im Mittelpunkte der *vertrockneten* Kerne ein kleines dunkles, schwarzes Pünktchen, das mir ein Grübchen zu seyn schien, beobachtete. Die extravasirten Kügelchen erschienen immer grösser als die in den Gefässen kreisenden. Ihre Kerne waren nicht alle von gleicher Grösse und zuweilen an ihrem Rande nicht scharf rund, sondern etwas gezackt. —

Die lebendig ausgeschnittenen Salamander-Fetus lagen etwa 1 Zoll lang im Eie gekrümmt um den mit ihrem Bauche befestigten Dottersack. In der Mitte ihres Rückens bis zum Schwanze lief eine grosse Arterie und neben dieser eine noch dickere Vene herab. Von der Arterie gingen nach beiden Seiten Zweige ab, die am Rande des Schwanzes, wie bei den Kaulquappen, unter sich zahlreiche Anastomosen, und, indem sie umkehrten, Uebergänge zu den Venen von 1 — 3 Kügelchen Weite bildeten. Die grosse Arterie war undurchsichtig, weshalb ich den Blutlauf in ihr nicht wahrnehmen konnte. Die Kügelchen waren eben so gross als bei den ausgewachsenen Salamandern, meistens oval, zuweilen rund. Auch hier veränderten sie offenbar oftmals im Durchgange durch enge Kanälchen ihre rundere in die mehr ovale Form, wurden

langgezogen mit einem spitzen Schwanze nach hinten, gleich gewissen Infusionsthierchen (was gewiss nicht etwa von einem Schatten oder einer anderen optischen Täuschung herrührte), oder sie nahmen die Gurkenform an. Das Blut in den arteriellen Gefässen kreiste schneller als in den venösen. Fast allenthalben sah ich in Furchen die Wege vorgezeichnet, welche die Kügelchen nehmen mussten, und alle Kügelchen liefen immer einzeln dieselbe Bahn, machten dieselben Winkel und Biegungen in ihrem Laufe. Der Haargefässverschlingungen und Uebergänge zu den Venen waren unzählige. Oft durchkreuzten sich zwei Kanälchen dicht über einander, ohne unter sich in Verbindung zu stehen. Am *Ende des Schwanzes stand oft schon alle Circulation still, während sie der Mitte des Körpers näher noch langsam vor sich ging.* Uebrigens alles wie bei den Kaulquappen. —

§. 7. [1])

Ob der Faserstoff des Blutes im Serum aufgelöst enthalten sey, durch eine Metamorphose seines Albumens entstehe, oder ob er ein Bestandtheil der Kügelchen sey, ist noch Gegenstand des Streites. *Berzelius* (S. dessen Uebersicht der Fortschritte der thierischen Chemie, Nürnberg, 1815.) ist der ersteren Meinung, welche dadurch bestätigt zu werden scheint, dass, wenn man auch, was ich selbst bestätigt fand, durch Peitschen den Faserstoff vom Blute trennt, dennoch dieselben Kügelchen im zurückgebliebenen Blute wahrgenommen werden, und dass in dem flüssigen, nicht geronnenen Theile des Blutes der Leichen, was ich ebenfalls wahrnahm, dieselben Kügelchen vorhanden sind. — *Hünefeld* (Physiologische Chemie) ist dagegen

---

1) Vergl. S. 245—258.

der letzteren Ansicht, und für diese sprechen unter anderen auch meine Versuche und Beobachtungen, nämlich 1) dass Wasser, in hinreichender Menge zum Blute gemischt, dessen Farbestoff auflöst, so dass nichts mehr von Kügelchen in der gefärbten Auflösung zu bemerken ist, während ein geringer, schwererer Theil (der im Wasser unauflösliche Faserstoff?) zu Boden sinkt, und 2) dass Wasser sogleich die die Kerne umgebenden Blutbläschen der Salamander auflöst, die Kerne aber unverletzt zurücklässt. — Sollte nicht die entzündliche Speckhaut des Blutes Product eines Ueberschusses von Faserstoff im Blute seyn, der nicht gehörig mit dem übrigen Blute verbunden ist? Mein verehrter hiesiger Freund, Herr *Brande*, fand, dass das beim Aderlassen abfliessende Blut während des Fliessens allmälich reicher an festen Theilen wurde und das später abgeflossene Blut mehr Blutkuchen bildete als das zuerst entzogene, und erklärt diese Erscheinung physikalisch dadurch, dass mittelst der Propulsivkraft des Herzens immer verhältnissmässig mehr des flüssigeren Blutwassers als der schwerflüssigeren Blutkügelchen aus der Venenwunde getrieben, und mithin während des Aderlassens (der Blutungen) die Blutmasse im Körper gleichsam concentrirter werde.

Das im Serum aufgelöste Albumen ist es ohne Zweifel, was das Blutroth, den Farbestoff der Kügelchen im lebenden Körper vor der Auflösung im Serum schützt. Wenn mithin in Krankheiten, z. B. im Faulfieber, Scorbut u. s. w., der Gehalt des Serum an Albumen abnimmt, und ersteres wässerichter wird, so muss es dadurch auch die Fähigkeit erhalten, noch innerhalb der Gefässe, und während des Lebens noch, einen Theil des Farbestoffes des Blutes und der Blutbläschen aufzulösen, wie ich denn wirklich zuweilen das Serum des in solchen Krankheiten entzogenen Blutes

geröthet beobachtete, wenn diese Erscheinung nicht vielleicht schon Folge einer eingetretenen Ammoniacbildung und beginnender Fäulniss des Blutes war. — Die ewige Bewegung des Blutes im lebenden Körper ist gewiss nicht die einzige Ursache seiner Nichtgerinnung, sondern Leben und Nervenkraft und die Ernährung selbst, durch welche dem Blute fortwährend Faserstoff entzogen wird, tragen gewiss zur Erhaltung der Flüssigkeit des Blutes bei. Daher denn auch das Blut in brandigen, abgestorbenen Gliedern gerinnt.

Auf meine Veranlassung hatten Herr *Brande* und dessen talentvoller Schüler, Herr *Stromeyer*, die Güte, einige vergleichende Untersuchungen über die verschiedene chemische Beschaffenheit des Blutes in verschiedenen Krankheiten anzustellen, und obgleich sie an Zahl nur gering sind, so halte ich sie doch in ihren Resultaten für wichtig genug, um ihnen hier einen Platz zu gönnen.

Analyse des Blutes verschiedener Kranken.

Namen der Kranken	Alter Jahre	Krankheit.	Gehalt des Blutes in 100 Theilen an Wasser	an Eiweiss u. Salzen	an Blutroth und Faserstoff
1) Randolf	50	*Hypertrophia cordis*	77,877	8,638	13,485.
2) Jawowsky	49	*Commotio cerebri*	79,69	8,56	11,85.
3) Lühring	42	*Vertigo*	78,105	9,309	12,586.
4) Bleibaum	25	?	78,200	8,257	13,525.
5) Döpre	50	*Rheumatismus sine febre*	76,160	8,012	15,828.
6) Frau Haase	30	*Pleuritis*	77,090	8,823	14,087.
7) Ziesenis	50	*Pneumonia*	77,30	8,73	13,47.
8) Dettmers Kind	12	*Pleuritis*	82,878	7,688	9,434(?).
9) Severins Tochter	15	*Pneumonia*	77,78	8,64	13,58.
10) Kruse	21	*Febris scarlatina*	79,54	7,56	12,90.

Anmerkungen.

Döpre: das Blut hatte eine dünne Speckhaut, etwa von der Dicke eines Kartenblatts.

Dettmers Kind: Das Blut hatte eine dicke Speckhaut (Faserstoff), fast ⅓ Zoll dick, die (ausgewaschen und getrocknet) auf 100 Theile Blut 0,621 betrug.

Haase, Ziesenis, Severin: das Blut hatte keine Speckhaut.

Kruse: das Blut hatte eine starke Speckhaut.

Gehalt des Blutes an Faserstoff.

100 Theile Blut enthielten bei

			Krankheit.
Jawowsky —	— 0,216	Faserstoff —	*Commotio cerebri*
Bleibaum —	— 0,209	— — —	?
Frau Haase —	— 0,263	— — —	*Pleuritis*
Severins Tochter —	0,246	— — —	*Pneumonia*
Kruse — —	— 0,518	— — —	*Febris scarlatina.*

Dass sich Blut im chylusähnlichen Dotterstoffe der Vögel und in der plastischen Lymphe, in Folge von Entzündungen, entwickelt, beweist noch keineswegs *Döllingers* Ansicht, dass alles Blut im Schleimstoffe erzeugt werde. Der von ihm beobachtete Uebergang von Kügelchen aus dem Schleimgewebe in das Blut macht noch keineswegs die Annahme nothwendig, dass diese Kügelchen wirklich neugebildete Blutkügelchen seyen. —

Dass die Capacität der Aeste der Arterien grösser ist als die ihres Stammes, habe ich selbst durch Ausmessungen bestätigt gefunden. So fand ich an beiden Seiten einer Leiche den Umfang der *art. cruralis communis* = 12, den Umfang der *art. cruralis superficialis* und der *profunda* einzeln gleich 9. Das Quadrat von 12 ist = 144, das von 9 = 81, zweimal genommen = 162. Mithin verhielt sich die Capacität der Aeste

zu der des Stammes wie 162 : 144. — Aehnliche Resultate gab die Vergleichung der *aorta adscendens* mit der *art. anonyma*, *carotis sinistra*, *subclavia sinistra* und *aorta descendens*. Zahlreichere bestätigende Resultate ergaben sich aus den von meinem Freunde, dem Herrn Landphysicus Dr. *Krause*, Prosector der hiesigen Königl. chirurgischen Schule, angestellten genauen Messungen.

§. 8. [1]) Saugkraft des rechten Vorhofes des Herzens. — Barrys Versuche. —

Die Hohlvenen haben derbere Wände als die übrigen Venen, und communiciren durch weite Oeffnungen mit dem rechten Vorhofe des Herzens. Daher kann dieser wirklich saugend auf das in ihnen enthaltene Blut durch seine Expansionen einwirken, ohne einen Collapsus der Venenwände zu erzeugen. Auch konnte ich die *vena cava inferior* innerhalb der Bauchhöhle und die *vena jugularis interna*, nachdem ich sie voll Wasser gespritzt hatte, mittelst einer Spritze rein aussaugen, so dass beim jedesmaligen Saugen die im Herzbeutel stehende Flüssigkeit tiefer sank; und erst, nachdem alle Flüssigkeit aus diesen Venen entleert war, collabirten ihre Wände. Wenn daher im lebenden Körper das durch die Saugkraft des Herzens entleerte Blut der Venen immer durch die Stosskraft des Herzens *a tergo* wieder ersetzt wird, so ist begreiflich, wie der Vorhof fortwährend durch seine Expansionen auf das Blut der Hohladern saugend einwirken muss. Eben so kann man die mit derberen Häuten versehene *art. cruralis* mittelst einer Spritze durch Saugen vollkommen vom Blute entleeren, während dieses schon nicht bei der schlafferen *vena cruralis* gelingt, deren

---

1) Vergl. S. 308. 315.

Wände, sobald das dem Spritzenrohre nächste Blut eingesogen ist, sogleich collabiren und das Spritzenrohr hermetisch verschliessen.

Hätte *Barry* bei seinen Versuchen, anstatt starrer Glasröhren, schlaffe, venengleiche, des Collapsus fähige Schläuche gebraucht, so würde er gesehen haben, dass diese nicht bei der Inspiration die Flüssigkeit ansogen und hoben, vielmehr zusammenfielen und jedes weitere Saugen vergeblich machten. Auch gelang sein Versuch selbst mit Glasröhren nicht einmal im Stehen der Thiere, wo die Saugkraft zugleich noch gegen die Schwerkraft des Blutes zu kämpfen hatte.

Leroy d'Etioles sah sogar bei dem Barry'schen Versuche, wenn er gleichzeitig die Luftröhre schloss, das Venenblut durch die Glasröhre zurückfliessen, während durch die angestrengten Inspirationen des Thieres die Saugkraft des Thorax auf die Venen vielmehr noch hätte gesteigert werden müssen. (S. *Magendies* Journal etc. Avril et Juillet 1828. p. 101.) — Gegen *Barrys* Theorie spricht endlich auch noch die Erscheinung, dass sämmtliche oberflächliche Venen, wenn sie vom Blute entleert werden, sich dennoch auch während der stärksten Exspiration wieder mit Blut anfüllen, und eben so unter einer Ligatur des Armes, wenn man die Venen durch Streichen vom Blute entleert, diese dennoch rasch wieder von unten durch neues Blut ausgedehnt werden — alles Erscheinungen, welche beweisen, dass nur die Stosskraft des Herzens der vorzügliche Hebel der Venencirculation ist.

§. 9.[1]

Dass die feinsten Haarkanälchen nicht mehr mit wirklichen Gefässwänden versehen sind, sieht man am

1) Vergl. S. 261.

deutlichsten in den Lungen der Salamander. Auch die Haarkanälchen des Gehirns scheinen vorzugsweise der Gefässhäute zu entbehren, indem schon die stärkeren zum Gehirne tretenden Arterien zartere Häute besitzen als die übrigen Arterien des Körpers, und der durchs Herz ausgeübte Druck auf das Blut und die Gefässwände durch die Windungen und feinen Verzweigungen der zum Gehirne tretenden Gefässe gebrochen wird. Daher zum Theil die Neigung zu Rupturen der Gefässe des Gehirns und zu blutigen Exhalationen in seiner Masse. In der Diploë der Knochen aber legen, nach *Breschets* Untersuchungen, ebenfalls schon die dickeren Venen ihre Häute bis auf die zarte innerste ab. Auch soll man die Knochenvenen nicht durch die Arterien einspritzen können. (S. Verhandl. der Leopold. Carolinischen Akademie der Naturforscher, Bonn, B. XIII. Erste Abtheil. 1826. p. 361.)

§. 10. [1])

Den feinsten Haargefässen des lebenden Körpers scheint mehr oder weniger die Eigenschaft zuzukommen, sich auf belebende Reize nicht zusammenzuziehen, sondern gegentheils zu erweitern, auf solche Einflüsse hingegen, welche eine Depression, eine Verminderung der Nervenkraft nach sich ziehen, zusammenzufallen. Der erstere Vorgang, die auf belebende Reize erfolgende Ausdehnung der Haargefässe, führt die Erscheinungen des *turgor vitalis*, eine Ueberfüllung von Blut nach sich. Der letztere Vorgang, die auf deprimirende Einflüsse erfolgende Verengerung der Haargefässe, bildet den Collapsus, mit Zurückdrängen des Blutes nach innen und nach den grösseren Gefässen. Im normalen mittleren Zustande der Lebens-

1) Vergl. S. 344.

nen Kraft der Kügelchen scheint ihm der Blutumtrieb in den herzlosen Thieren vor sich zu gehen. (S. auch *Magendies* Journal, Janvier 1828. *p.* 89.) Auch *Koch* (*Meckels* Archiv Juli — Septbr. 1827.) sah wiederholt und deutlich, was vor ihm schon *Haller* und *Spallanzani* beobachteten, dass extravasirtes Blut sich noch bewegte, und plötzlich mit Schnelligkeit in die offenen Mündungen der verletzten Gefässe und in die Circulation zurücktrat.

Ich selbst sah dergleichen niemals, und vermuthe, dass diese Beobachtungen auf optischer Täuschung beruhen, indem oft die schiefe Lage des beobachteten Theils unter dem Mikroskope die extravasirten Kügelchen laufen macht und sie dem Blicke entzieht, sobald sie unter oder über ein dunkles undurchsichtiges Blutgefäss gerathen, so dass es täuschend aussieht, als wären sie in das Gefäss hineingetreten.

§. 12. Erectio penis. [1])

Wenn Geschlechtsreiz Contraction des Zellgewebes der Ruthe, und dadurch Erweiterung ihrer Haargefässe und *erectio penis* erzeugte (*Gruithuisen*), so wäre nicht einzusehen, weshalb nicht derselbe Reiz auch Contraction der Haargefässe nach sich zöge.

Herr *Günther* durchschnitt auf der hiesigen Veterinärschule einem muthigen Hengste die Nerven der Ruthe. Beim Aufstehen desselben fiel der Penis aus seinem Schlauche herab, und blieb erschlafft hängen. Zu einer rossigen Stute geführt bezeigte der Hengst zwar Lust zum Bedecken; allein die Ruthe blieb schlaff herabhängend. Am anderen Tage war sie zwar noch eben so schlaff, allein so weit sie aus dem Schlauche hervorhing (eine Spanne lang), sammt der Eichel be-

1) Vergl. S. 403. Note.

trächtlich angeschwollen. Indessen war die Richtung der Ruthe nicht wie bei der Erection nach vorwärts, sondern nach unten und rückwärts, die Ruthe selbst strotzend voll Blut, bräunlich roth und gegen das Anspritzen von kaltem Wasser, Kneipen, Stechen und selbst gegen den Reiz des Glüheisens unempfindlich. Allem Anscheine nach war nicht der Zutrieb des Blutes vermehrt, sondern dessen Rückfluss erschwert.

§. 13. [1])

Die Stagnation, welche das Blut in den Venenanfängen des Uterus erleidet, trägt gewiss viel zu der eigenthümlichen Beschaffenheit des Menstrualblutes bei, in welchem *Brande* in London sogar keine Blutkügelchen gefunden haben will, indem das Blut einer Auflösung des Blutrothes im Serum glich (*Hünefelds* Physiologische Chemie B. II. p. 224.). So sehen wir auch extravasirtes Arterienblut innerhalb des lebenden Körpers bald eine dunkle Farbe und aufgelöste Beschaffenheit annehmen. Je langsamer überhaupt Blut in den Arterien und Venen circulirt, ehe es wieder zu den Lungen gelangt, desto mehr nimmt es die venöse Beschaffenheit an, desto mehr ist es geeignet, dunkle Pigmente abzusondern. Daher zum Theil das dunkle Blut der Pfortader, der Milz, die dunkle Farbe der Nagelglieder im *morbus coeruleus* (in denen schon wegen der grösseren Entfernung vom Herzen das Blut träger sich bewegt), die dunkle Farbe der Chorioidea und ihres Pigmentes u. s. w.

1) Vergl. S. 466. — Irriger Weise habe ich die Vermuthung geäussert, dass Kügelchen nur bisher im Chylus der Säugethiere beobachtet wären. Ihr Daseyn im Chylus der Vögel erwähnt *Rudolphi*, Physiologie B. II. Abth. 2.

III.

Ueber die Entwickelung des medicinischen Blutegels.

Vom Dr. Ernst Heinrich Weber,
Professor der Anatomie in Leipzig.

(Hierzu Tafel X. und XI.)

Vorwort.

Herold hat über die Entwickelung der Kohlraupen und Spinnen, *Stiebel* und *Carus* haben über die der Schnecken geschrieben. Einem Werke von *Rathke*, über die Entwickelung der Krebse, aus welchem schon Einiges im 2ten Bande von *Burdachs* Physiologie mitgetheilt worden ist, sehen wir täglich entgegen. *Burdach* selbst hat das, was bis jetzt über die Entwickelung der wirbellosen Thiere bekannt geworden ist, am vollständigsten vereinigt und verarbeitet. An diese Arbeiten soll sich die vorliegende Abhandlung, über die Entwickelung eines Thieres, das zur Classe der *Würmer* gehört, anschliessen. Die Art, wie sich die Blutegel entwickeln, gestattete mir, die Dotter oder Keime derselben schon zu einer Zeit zu beobachten, wo sie noch so klein waren, dass sie nur durch das Mikroskop betrachtet werden konnten. Eines von den Resultaten meiner Untersuchung, welches ich der Prüfung Anderer empfehle, ist dieses, dass sich schon der Keim und der Dotter der Blutegel, und vielleicht auch anderer wirbelloser Thiere, dadurch von dem der Wirbelthiere unterscheidet, dass der Dotter nicht, wie bei den Wir-

belthieren, schon ehe das Ei gelegt wird, vorhanden und der Keim eine an der Dotterkugel befindliche Scheibe ist, sondern dass sich der Dotter erst bei der Entwickelung des Eies im Inneren des sehr kleinen Keimes bildet und von der Keimhaut ringsum eingeschlossen wird, dass folglich der Keim der wirbellosen Thiere eine *Blase* ist, deren Höhle sich später in die hauptsächlichsten Höhlen des Körpers des Embryo verwandelt, während der Keim der Wirbelthiere eine Scheibe ist, aus welcher sich die hauptsächlichsten Höhlen des künftigen Embryo, durch hervorwachsende Falten, bilden. Dass hierin mit eine Ursache liegen könne, dass sich bei den Wirbelthieren unter der Haut noch ein besonderes Skelet bilde, habe ich in der beigefügten besonderen Abhandlung, in der ich die Wirbelthiere mit den wirbellosen Thieren verglichen habe, angedeutet.

Zeit und Dauer der Entwickelung der Blutegeleier.

Im Julius 1828 legten sehr grosse Blutegel, welche zu Johannis eingefangen und dann in grosse mit angefeuchtetem Torfe gefüllte Kasten gesetzt worden waren, Eier. Am 6ten Julius wurde das erste Ei gefunden, und gegen das Ende des Augusts bemerkte ich zuerst ausgekrochene Blutegel. Man darf daher wohl etwa 6 Wochen als die Zeit ansehen, welche die Blutegel brauchen, um sich zu entwickeln. Diese Eier hatte ich bei Herrn Apotheker *Bärwinkel* in Leipzig zu beobachten Gelegenheit, der über die von ihm angewendete Methode, die Blutegel aufzubewahren, auch bereits Einiges öffentlich mitgetheilt hat.

Es ist nun zwar Herrn *Bärwinkel* und mir nicht geglückt, die Blutegel bei dem Legen eines Eies zu

überraschen; indessen habe ich doch durch Herrn *Bärwinkels* Aufmerksamkeit und Gefälligkeit Gelegenheit gefunden, die Eier der Blutegel auf allen Stufen der Entwickelung zu untersuchen, wofür ich demselben hierdurch öffentlich Dank sage.

Von wenigen Eiern, welche ich zur Untersuchung erhielt, konnte ich nur einigermassen zuverlässig den Tag, an dem sie gelegt worden waren, bestimmen. Die Blutegel pflanzen sich nämlich sehr im Verborgenen fort, und erschweren dadurch dem Beobachter die Arbeit, das Alter der Eier zu bestimmen, nicht wenig. Bei vielen anderen Thieren wird dem Beobachter seine Arbeit wenigstens dadurch erleichtert, dass ein und dasselbe Thier viele Eier legt, so dass, wenn man einmal so glücklich ist, die Zeit, zu welcher von ihnen Eier gelegt werden, zu bestimmen, man sogleich im Besitze vieler gleich alter Eier ist, die man nun in abgemessenen Zeiträumen öffnen und untersuchen, und von jedem einzelnen das Alter angeben kann. Der medicinische Blutegel dagegen scheint, nach unseren Erfahrungen, nur ein einziges Ei auf einmal zu legen, in welchem aber mehrere Keime eingeschlossen sind; wenigstens findet man die Eier anfangs, wo noch nicht mehrere Blutegel zu gleicher Zeit legen, einzeln. Findet man daher mehrere Eier neben einander, so ist man dennoch nicht sicher, dass sie ein gleiches Alter haben.

Diese Verhältnisse nöthigen mich, die Bemerkungen über die untersuchten Eier so zu ordnen, dass ich von den Eiern zuerst spreche, welche sich am wenigsten entwickelt hatten; und dann von den übrigen in der Ordnung handle, in welcher sie den Fortschritten nach gestellt werden müssen, welche sie in der Entwickelung gemacht hatten.

Ueber die Schalen der Eier der Blutegel.

(Hierzu Tafel X. Figur 17. 18. 19.)

Eier, welche erst einige Tage zuvor gelegt worden sind, werden nur von einer dünnen, durchsichtigen, beugsamen Haut eingeschlossen, und weil das eingeschlossene Eiweiss eine bräunliche Farbe hat, die durch die durchsichtige zarte Hülle durchschimmert, so sehen diese Eier selbst bräunlich aus. Sie sind beinahe ½ Zoll lang, und wenn sie sehr gross waren, fand ich sie sogar 11 par. Linien lang und 4½ par. Linien dick. Von Gestalt sind sie oval, und ihre Haut scheint an jedem der beiden Enden eine Oeffnung zu haben, wenigstens kann man an den Enden durch einen gelinden Druck leicht etwas Eiweiss hervorpressen. Diese Eier nun fanden wir zwischen feuchten Torfstücken in einem Klumpen eines weissen Schaumes liegen, der so aussah wie Eiweiss, das man durch Querlen zu Schaum geschlagen hat. Der Schaumklumpen hatte keine bestimmte Grösse und Gestalt. Er erfüllte den Zwischenraum zwischen 2 oder 3 benachbarten Torfstücken, klebte an ihnen an, und bestand aus kleinen, dicht an einander liegenden Luftbläschen, die sehr beständig waren und an der Luft nicht zersprangen. Da Herr *Bärwinkel* mehrmals solche Schaumklumpen gefunden hatte, in denen kein Ei vorhanden war, niemals aber vor kurzem gelegte häutige Eier sahe, welche von keinem Schaume umgeben gewesen wären, so ist es wohl wahrscheinlicher, dass die Blutegel zuerst den Schaum bereiten und absetzen und dann in ihn das Ei legen, als der umgekehrte Hergang. Uebrigens sind mir die Organe, von welchen der Schaum bereitet und abgesondert wird, noch völlig unbekannt. Ohne Zweifel besteht der Schaum aus einer sehr zähen Flüssigkeit, welche sogleich bei ihrem Austreten aus dem Körper durch Luft ausgedehnt wird.

Da die in diesen frisch gelegten Eiern enthaltene bräunliche Flüssigkeit sehr dünn ist, so verdanken die Eier ihre ovale Gestalt der zarten Haut, von der sie also auch ohne Zweifel umgeben waren, als sie gelegt wurden. Zwei Eier, die ich in diesem Zustande untersucht habe, waren vielleicht nur ½ Tag alt; sie konnten aber höchstens nur 2 Tage alt sein; denn 2 Tage zuvor, ehe sie von uns gefunden wurden, hatte Herr *Bärwinkel* den Torfkasten durchsucht und weder einen Schaumklumpen noch ein Ei gefunden.

Einige Tage später findet man, dass diejenige Lage Schaum, welche das Ei zunächst umgiebt, verschwunden, und dass an ihrer Stelle eine etwa 1 Linie dicke schwammige Schale entstanden ist. Man sieht dann das Ei, wie es Tafel XI. Figur 17. abgebildet ist. Manche Eier sind grösser, z. B. das Figur 17 abgebildete; manche kleiner, z. B. das Figur 18, welches seiner Länge nach in 2 Hälften zerschnitten worden ist.

Die Substanz dieser schwammigen Schale sieht gelbbräunlich aus, und gleicht dem Waschschwamme auf eine überraschende Weise, vorzüglich wenn man beide Substanzen unter dem Mikroskope betrachtet, und mit einander vergleicht, wo beide aus einem Netzwerke bestehen, das von gekrümmten, durchsichtigen Fäden gebildet wird, die sich jedoch darin unterscheiden, dass die des Waschschwammes dünner und weniger steif sind. Ich fand die Fäden der schwammigen Substanz des Blutegeleies 0,0086 bis 0,0013 Par. Linien dick. Es liefen deren meistens je 3, seltener je 4, in einem Punkte zusammen, und verschmolzen unter einander in einer kleinen verdickten Stelle. Die Zellen, welche diese Fäden zwischen sich einschlossen, waren, wenn sie zu den grösseren gehörten, 0,209 bis 0,366 Par. Lin. lang und 0,105 bis 0,209 breit. Wenn man die schwammige Schale anbrennt, so verbreitet sie einen Geruch

wie angebrannter Waschschwamm oder wie angebrannte Haare. Ferner saugt sie, wie der Waschschwamm, Feuchtigkeit ein, und schwillt dadurch an. Auch die chemische Untersuchung, welche *Boullay*, auf Veranlassung von *Rayer* [1]), über die Schale der medicinischen Blutegel gemacht hat, zeigt, dass die schwammige Substanz die Eigenschaften der hornartigen Substanzen besitzt, zu welchen auch die Oberhaut, die Haare und der Waschschwamm gerechnet werden. Sie ist in Alkohol, Wasser und schwachen Säuren unauflöslich, wird aber in sehr heissem Wasser, mittelst des Digestors, in eine Art Gallerte verwandelt. Vermöge der Eigenschaften, die der schwammigen Substanz mit den hornartigen Materien gemeinschaftlich sind, kann sie auch sehr lange im Wasser liegen, ohne zu verderben. Während sich auf diese Weise jene schwammige, ovale Schale an der äusseren Oberfläche des Eies gebildet hat, ist die äusserste Lage des weissen Schaumes nicht verschwunden. Sie vertrocknet später, ohne sich gleichfalls in eine solche schwammige Substanz zu verwandeln.

Eine genauere Untersuchung der schwammigen Schale lehrt nun, dass sie so fest an der häutigen Hülle des Eies anliegt, dass man beide auf keine Weise von einander trennen kann. Leert man die Flüssigkeit eines in zwei Hälften getheilten Eies aus, und betrachtet das Ei von seiner Höhle aus, so sieht man durch die durchsichtige Haut des Eies hindurch, dass diejenige Lage der schwammigen Substanz, welche zunächst an die beugsame Eihaut stösst, aus dicht an einander liegenden Luftbläschen, die eine ungleiche Grösse haben,

1) *Rayer* im Journ. de Pharmacie, Dec. 1824. p. 593, übers. in *Buchners* Repertorium für die Pharmacie. Nürnberg, 1825. pag. 207.

besteht. Figur 19, auf welcher die oberste Spitze des, durch die auf der 18ten Figur dargestellten, in zwei Hälften getheilten Eies vergrössert abgebildet worden ist, macht dieses deutlich.

Die Entstehungsart der schwammigen Schale und dieses Ansehen ihrer inneren Oberfläche macht es nun wahrscheinlich, dass sich die dem Waschschwamme ähnliche Substanz aus dem, aus Luftbläschen zusammengesetzten, weissen Schaume bilde, und dass sie keinesweges, wie *Bayer* meint, wie Schimmel aus der häutigen Hülle hervorwachse. Da sich indessen nur der dem Eie nähere Theil des Schaumes in die schwammige Schale verwandelt, der davon entferntere aber eintrocknet, auch schaumige Materie, wenn sie vom Eie entfernt wird, zu einer durchsichtigen, dem getrockneten Eiweisse ähnlichen Materie zusammenschrumpft, ohne zu schwammiger Substanz zu werden; so mag sich wohl der Schaum mit einer aus dem Eie austretenden Feuchtigkeit durchziehen, und dadurch die Fähigkeit erhalten, bei dem Trocknen in eine dem Waschschwamme ähnliche Substanz verwandelt zu werden. Es fällt nämlich in die Augen, dass, wenn in einer zähen Materie viele Luftbläschen dicht neben einander liegen, sich zwischen ihnen gekrümmte Zwischenräume befinden müssen, die mit derselben zähen Materie ausgefüllt sind. Erhärtet nun diese zähe Materie, die die Zwischenräume zwischen den Bläschen erfüllte, so kann sie zu jenen gekrümmten Fäden werden, von denen häufig je 3 zusammenstossen, und durch eine kleine verdickte, 3eckige Stelle vereinigt werden. Auf eine ähnliche Weise scheint das schwammige Gefüge des Brodteigs zu entstehen; nur bleiben bei dem Teige, wo die Bläschen nicht so gleichförmig gross sind und nicht so dicht an einander liegen, beim Trocknen die Wände der Bläschen leichter ste-

hen, so dass die Luftbläschen Zellen bilden, deren Höhlen von einander gänzlich getrennt sind; statt dass die Wände der Luftbläschen, aus welchen der beschriebene Schaum besteht, so zart sind, dass sie bei dem Trocknen verschwinden und nur die Fäden übrig bleiben, die aus der zähen Materie entstehen, welche die Zwischenräume zwischen den Bläschen ausfüllte.

Die Meinung, dass sich die schwammige Substanz aus den Bläschen des weissen Schaumes bilde, wird übrigens noch dadurch wahrscheinlich, dass man in manchen Fällen ein Ei nicht von allen Seiten vom Schaume umgeben findet, und dass man auf gleiche Weise Eier findet, bei denen die glatte, dünne Haut der Schale an einer Stelle nicht von der schwammigen Substanz bedeckt wird, was ich selbst mehrmals gesehen habe.

Vergleicht man die Schale des Blutegeleies mit der eines bekannten Vogeleies, z. B. mit der eines Hühnereies, so findet man folgenden Unterschied.

Eine harte, dünne, glatte, kalkige Schale, die sich schon im Mutterleibe gebildet hat, schützt das Ei der Vögel vor Druck, vor zu schneller Verdunstung und vor dem zu leichten Eindringen fremdartiger Flüssigkeiten; gestattet jedoch, vermöge sehr zahlreicher Poren, die Einsaugung von Luft und die Verdunstung auf eine hinreichende Weise. Dagegen wird das Ei der Blutegel von einer verhältnissmässig dicken, schwammigen Schale, die sich erst, nachdem das Ei gelegt worden ist, bildet, und die, wie die Substanz des Waschschwammes, der sie sehr ähnlich ist, Wasser einsaugt, feucht erhalten und vor zu starker Verdunstung geschützt. Die Eier, welche ich beobachtete, hatten die Blutegel zwischen feuchte Torfstücken, und zwar nicht einmal in die Tiefe, sondern ziemlich nahe an die Oberfläche gelegt. Vermöge der angegebenen Ei-

genschaften der schwammigen Schale trockneten sie aber dessenungeachtet nicht aus. Denn die schwammige Schale saugte immer so viel Feuchtigkeit von dem benachbarten Torfe ein, dass die Eier in einer ziemlich gleichmässigen Feuchtigkeit erhalten wurden.

An den beiden Enden des Eies, an welchen die häutige Hülle der Eier, die nicht lange zuvor gelegt worden waren, eine Oeffnung zu haben schien, bildet sich später ein aus erhärtetem Eiweisse entstandener Stöpsel. Tafel X. Figur 18. sieht man an jedem Ende des in zwei Hälften getheilten Eies einen solchen kleinen Stöpsel in die Höhle des Eies hineinragen, und in Figur 19. ist der Stöpsel an dem vergrössert gezeichneten Theile der der Länge nach in zwei Hälften getheilten Schalenspitze noch deutlicher sichtbar. Dieser Stöpsel bezeichnet die Stelle, an welcher später die reif gewordenen Blutegel aus der Höhle des Eies herauskriechen. Vielleicht verzehren sie den Nahrungsstoff, aus welchem der Stöpsel besteht, und öffnen dadurch zugleich das Ei.

Das Eiweiss.

Die bräunliche, im Eie eingeschlossene Flüssigkeit, das Eiweiss, ist in den Eiern, die noch keine schwammige Schale besitzen, und auch noch in jungen Eiern, die ihre schwammige Schale nicht lange erst bekommen haben, sehr flüssig; später wird sie consistenter und einer sehr dicken, bräunlichen Gallerte ähnlich. Noch später scheidet sich selbst diese Gallerte wieder in zwei Theile: in eine dünne Flüssigkeit, die den mittelsten Raum der Eihöhle einnimmt, und in eine, welche dick bleibt und, wie gesagt, einer dickbraunen Gallerte ähnlich ist, und die Eihöhle mit einer ziemlich dicken Lage überzieht. In diesem 3fachen Zustande habe ich nämlich das Eiweiss in Blutegeleiern von ver-

schiedenem Alter gefunden. Ob aber diese Zustände immer auf diese Weise auf einander folgen, und ob nicht einer von ihnen, namentlich der, wo das ganze Eiweiss zu einer dicken Gallerte gesteht, ein regelmässiger oder krankhafter Zustand sey, vermag ich nicht zu bestimmen. Durch die Einwirkung der Hitze und des Weingeistes gerinnt das Eiweiss des Blutegeleies nicht so leicht als das der Hühnereier.

Nach *Boullay* [1]) soll die in den Eiern eingeschlossene Substanz ein Gemenge von Eiweiss und von einer Materie seyn, die die von *Fourcroy* und *Vauquelin* angegebenen Eigenschaften des Schleimes hat, in dem Verhältnisse jedoch, dass der Schleim bei weitem das Uebergewicht hat, von dem Eiweisse dagegen nur etwa $\frac{1}{12}$ enthält. In Alkohol gelegt, verliert sie ihre Durchsichtigkeit und wird grauweiss, durch kochendes Wasser gerinnt sie zu einem weissen Schaume. Die Gegenwart des Eiweisses erkennt man in dieser Substanz durch Reagentien, z. B. durch salzsaures Zinn, durch Kupfer- und Quecksilbersalze. Wenn die Substanz von ihrem geringen Eiweissgehalte befreit worden, ist sie weder im kalten noch im heissen Wasser auflöslich, wohl aber in schwachen Säuren und in verdünnten Alkalien, woraus sie durch Gerbestoff niedergeschlagen wird. Durch Schütteln in schwacher Essigsäure wird sie leicht aufgelöst, nicht aber die Membran, in der sie eingeschlossen ist.

Dotter und Keim.

(Hierzu Tafel X. Figur 1. 2. 3.)

Eine der auffallendsten Verschiedenheiten des Blutegeleies von anderen Eiern besteht aber darin, dass in

---

1) *Boullay* in Rayers Abhandlung im Journal de Pharmacie, Dec. 1824. pag. 593 seq. und in *Buchners* Repertorium für die Pharmacie 1825. p. 208.

dem Blutegeleie, so lange es noch keine schwammige Schale hat, *kein, weder mit unbewaffnetem Auge, noch mit der Loupe, sichtbarer Dotter vorhanden ist.* Dieses ist um so auffallender, da das Blutegelei verhältnissmässig eine so sehr beträchtliche Grösse hat, und da in jedem älteren Eie mehrere und zwar sehr grosse Dotter mit leichter Mühe bemerkt werden.

Der Grund davon liegt darin, dass die Dotter anfangs in den Eiern nicht vorhanden sind, und erst später durch eine Thätigkeit des Keimes aus dem Eiweisse entstehen und sich schnell vergrössern, die Keime aber, deren mehrere in einem Eie gefunden werden, so klein sind, dass man das Eiweiss mit einem Mikroskope durchsuchen muss, das schon eine beträchtliche vergrössernde Kraft besitzt, um sie zu sehen, denn die kleinen, durch das Mikroskop sichtbaren Keime wachsen allmälich um das 57fache ihres Längendurchmessers, ehe aus ihnen ein so grosser Dotter entsteht, als der Tafel X. Fig. 19. A in natürlicher Grösse abgebildete. Der Theil des Eies also, der bei den Eiern aller Wirbelthiere so frühzeitig entsteht, dass er schon im Eierstocke der Mutter, lange bevor das Ei gelegt wird, seine vollkommene Grösse erreicht, erreicht hier zuletzt seine gehörige Grösse und wird überhaupt zuletzt sichtbar. Bei den Wirbelthieren findet man den Dotter schon so frühzeitig im Ovario der Mutter gebildet, dass es schwer ist, den Hergang bei seiner Entstehung zu beobachten. Bei den Blutegeln dagegen sieht man, wie der Keim, durch die Aufnahme von Eiweiss, in seiner eigenen Höhle einen Dotter bildet.

Aus dem schon erwähnten Eie, welches kurze Zeit vorher gelegt worden seyn musste, und noch keine schwammige Schale besass, brachte ich etwas von der bräunlichen Flüssigkeit, aus welcher das Eiweiss besteht, auf eine Glasplatte, und untersuchte die Flüssig-

keit sorgfältig mit dem Mikroskope, an welches ich nach und nach Linsen von verschiedener Brennweite anschraubte. Ich fand in derselben 3 gelbliche, runde Scheiben, welche eine linsenförmige Gestalt zu haben, und bei starker Vergrösserung aus kleinen, dicht an einander liegenden Körnchen zu bestehen schienen. (Siehe Tafel X. Fig. 1., wo eine solche Scheibe, die $\frac{1}{9}$ p. L. im Durchmesser hatte, 132mal im Durchmesser vergrössert gezeichnet worden ist.) Ich mass sie bei einer 171fachen und bei einer 247fachen Vergrösserung des Durchmessers mittelst meines Mikrometers.

Die 1ste Scheibe hatte einen Durchmesser von 0,041 Par. Lin., oder beinahe $\frac{1}{24}$ Lin. = $\frac{1}{288}$ Par. Zoll.

Die 2te Scheibe hatte einen Durchmesser von 0,0526 P. L., oder beinahe $\frac{1}{19}$ Lin. = $\frac{1}{208}$ P. Zoll.

Die 3te Scheibe hatte einen Durchmesser von 0,053 P. L., oder auch fast $\frac{1}{19}$ Lin. = $\frac{1}{208}$ P. Zoll.

Die Kügelchen oder Körnchen, aus welchen die Scheiben bestanden, konnten nur gemessen werden, wenn man sie 247fach im Durchmesser vergrösserte. Ich fand demnach ihren Durchmesser bei der einen Scheibe = 0,0014, oder fast $\frac{1}{714}$ P. L. = $\frac{1}{8568}$ Zoll.

Es würde nun gänzlich zweifelhaft geblieben seyn, ob diese kleinen gelblichen, linsenförmigen Scheibchen wirklich die Keime der entstehenden Blutegel, von denen sonst keine Spur wahrgenommen werden konnte, gewesen wären, wenn dieses nicht fortgesetzte Untersuchungen mehr als wahrscheinlich gemacht hätten.

Nämlich auch in der Höhle mehrerer junger Eier, welche aber bereits von einer schwammigen Schale umgeben waren, fand ich mit unbewaffnetem Auge keine Spur eines Dotters, wohl aber in der bräunlichen durchsichtigen Flüssigkeit des Eies mittelst einer Loupe 2 weisse Scheibchen, die bedeutend grösser als die beschriebenen waren. Sie bestanden aus einer durch-

sichtigeren äusseren Zone, und aus einem undurchsichtigeren Centrum. (Siehe Tafel X. Fig. 2., wo eine solche Scheibe, die $\frac{1}{8}$ P. Lin. im Durchmesser hatte, 33 mal im Durchmesser vergrössert worden ist; so dass also diese Scheibe 4mal schwächer vergrössert gezeichnet ist, als die in Figur 1. abgebildete.) Die äussere Zone schien aus einer Anzahl grösserer, unregelmässiger, das Centrum aus noch zahlreicheren, kleineren Zellen zu bestehen.

Die 1ste Scheibe hatte einen Durchmesser von 0,129 P. L., oder nahe $\frac{1}{8}$ P. L. = $\frac{1}{96}$ P. Zoll.

Die 2te Scheibe hatte einen Durchmesser von 0,03 P. L., oder nahe $\frac{1}{10}$ P. L. = $\frac{1}{120}$ P. Zoll.

Auch in einem dritten Blutegeleie, welches ebenfalls schon von einer schwammigen Schale umgeben war, fand ich 4 solche weissliche Scheibchen, die ziemlich gleich gross zu seyn schienen. Eine von ihnen, welche ich mikrometrisch mass, hatte einen Durchmesser von 0,169 P. Lin., oder fast von $\frac{1}{6}$ P. Lin. = $\frac{1}{72}$ P. Zoll. Alle bestanden aus grossen und kleinen Zellen.

Endlich fand ich in einem vierten Eie, welches vermuthlich noch etwas älter war, als das vorige, in dem Eiweisse, in welchem ausserdem gleichfalls kein Dotter sichtbar war, eine weissliche Scheibe von der nämlichen Beschaffenheit. Ich mass sie bei einer 19maligen Vergrösserung mit dem Mikrometer, und fand, dass deren Durchmesser 0,248 P. L. und also fast $\frac{1}{4}$ P. L. oder $\frac{1}{48}$ Zoll betrug. Sie ist, Tafel X. Fig. 3., 33mal vergrössert abgebildet worden. Sie bestand gleichfalls aus einem undurchsichtigeren Centrum und einer helleren Peripherie. Die peripherische Zone bestand aus grossen, zum Theil ovalen Zellen, welche bis in das Centrum hineinragten, und von denen einige so gross waren, dass ihr Längendurchmesser fast halb so gross als der Durchmesser der ganzen Scheibe war; denn der

Längendurchmesser, den ich bei 3 Zellen mass, betrug beinahe $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{18}$ und $\frac{1}{23}$ P. Lin.

Die grosse Uebereinstimmung des Baues dieser platten, wahrscheinlich linsenförmigen Scheibchen in mehreren Blutegeleiern, und die Unmöglichkeit, ausser diesen Scheibchen etwas zu entdecken, was für einen Dotter oder einen Keim hätte gehalten werden können, machte es sehr wahrscheinlich, dass diese Scheibchen die Keime der künftigen Blutegel sind. Zwar kommen aus einem einzigen Eie wohl 6 bis 10 und noch mehr junge Blutegel aus, und die Zahl der von mir in einem Blutegelei gefundenen Scheibchen stimmt also nicht mit der Zahl der Blutegel, die sich vielleicht aus den von mir untersuchten Eiern hätten entwickeln können, überein. Indessen liegt der Grund hiervon offenbar in der Schwierigkeit, die kleinen Scheibchen aufzufinden, von denen ohne Zweifel mehrere unbemerkt blieben.

Nach diesem allen vermuthe ich nun, dass die durchsichtige Haut, die diese Scheibchen überzieht, für den Keim, der aus Zellen bestehende, in der durchsichtigen Haut eingeschlossene Theil der Scheibe für den Dotter gehalten werden müsse. Vergleicht man diese Scheibchen unter einander, so darf man nicht ohne weiteren Beweis annehmen, dass die Zellen der grösseren Scheibchen aus den kleinen Körnchen des, Figur 1. abgebildeten, kleinsten Scheibchens entstanden wären. Denn da ich die grösseren Scheibchen nicht bei einer so starken Vergrösserung untersucht habe, als das Fig. 1. abgebildete, so wäre es möglich, dass die Fig. 2. und 3. abgebildeten Scheibchen gleichfalls aus solchen kleinen Kügelchen, als das Figur 1 abgebildete, bestanden hätten.

Was aber die Vermuthung, dass die beobachteten Scheibchen, die mehr und mehr an Grösse zunahmen, Keime sind, in denen sich ein Dotter bildet, fast zur

Gewissheit erhebt, sind die merkwürdigen Lebensbewegungen, welche ich an diesen Scheibchen beobachtete, wenn sie noch grösser waren, als die bisher beschriebenen.

Der Keim verschluckt Eiweiss, und auf seiner Oberfläche ist eine Bewegung sichtbar, die rechts im Kreise herumgeht.

(Hierzu Tafel X. Figur 4. 5.)

Solche Bewegungen beobachtete ich nämlich an einem Keime, den ich ebenfalls aus einem Eie nahm, das schon mit einer schwammigen Schale versehen war. Dieser Keim hatte einen nur ein wenig grösseren Durchmesser als von ½ Linie; denn nach einer sorgfältig angestellten Messung betrug er 0,52 Par. Linien. Da ich nach mehreren verunglückten Versuchen belehrt worden war, dass die Keime und Dotter der Blutegeleier gern Wasser an sich ziehen, darauf aufschwellen und schnell zerplatzen, und dass man sie demnach, um sie vor dem Trocknen zu schützen, nicht mit Wasser bedecken dürfe, bedeckte ich diesen Keim mit einem Tropfen derselben Flüssigkeit, aus welcher ich ihn genommen hatte, und ausserdem mit einem Tropfen frischen Eiweisses aus einem Hühnereie, welches das schnelle Verdunsten jener dünnen Flüssigkeit hinderte, vollkommen durchsichtig war, und dem Keime keinen Nachtheil zufügte. Bei diesen Vorsichtsmaassregeln konnte ich die Bewegungen dieses Keimes 3 Stunden lang, gemeinschaftlich mit einem meiner Zuhörer, Herrn *Kohlschütter*, beobachten, und zugleich den Keim messen und zeichnen. Aber auch nachdem diese drei Stunden verflossen waren, dauerten die Bewegungen noch fort, und nur der einfallende Abend nöthigte mich, die Beobachtung abzubrechen.

Der Keim hatte keine kugelförmige, sondern eine

sehr platte, linsenförmige Gestalt, und war sehr vollkommen durchsichtig. An der einen Seite (auf der Abbildung an dem nach oben gekehrten Rande) befand sich ein Hügel *a*, auf welchem man in der Mitte eine Oeffnung wahrzunehmen glaubte. Der Hügel führte zu einem trichterförmigen Theile *a l*, der bis zu dem dunkleren Centrum reichte. Dieser trichterförmige Theil bestand, wie der Hügel, aus den nämlichen kleinen Kügelchen, aus denen die äussere Hülle des Keimes bestand, und war da, wo er am breitesten war, 0,058 Par. Lin., d. h. nahe $\frac{1}{17}$ Par. Linien breit. Von Zeit zu Zeit machte der trichterförmige Theil eine Bewegung, die der sehr ähnlich war, mit welcher ich oft kleine, gestielte Vorticellen, welche häufig auf dem Körper kleiner Froschlarven sitzen, Blutkügelchen der verwundeten Froschlarven verschlucken sahe. Der Trichter nämlich verkürzte sich, sein breites Ende aber breitete sich gleichzeitig sehr aus, und es schienen dabei zwei Lippen desselben sichtbar zu werden. Einige Mal sah ich sogar, dass ein kleines Körnchen durch die schluckende Bewegung weiter in den Trichter hineingeschoben wurde; wobei ich jedoch darüber nicht gewiss werden konnte, ob das Körnchen sich wirklich im Trichter oder unter dem durchsichtigen Thiere befand. Die Beobachtungen über die weitere Entwickelung des Keimes machten es indessen später in hohem Grade wahrscheinlich, dass der beschriebene Trichter wirklich einen Mund hat, und damit das Eiweiss verschluckt, welches den Keim umgibt. Die durch den Trichter ausgeführte schluckende Bewegung war, wie gesagt, periodisch, d. h. sie wurde, nach Verlauf gewisser, ziemlich gleich grosser, Zeiträume wiederholt. Indem ich nun diese Bewegungen wiederholt beobachtete, zeigte es sich, dass mit dieser schluckenden Bewegung des trichterförmigen Theiles noch eine zweite

Bewegung der äusseren Hülle des Dotters verbunden war. So oft sich nämlich der Trichter zusammenzog, sahe man auch an der dem Trichter gegenüber liegenden Stelle des Dotters eine Zusammenziehung der äusseren Hülle des Dotters erfolgen, wodurch eine Einbeugung des Randes verursacht wurde. (Siehe Fig. 5, wo bei *a* der Trichter im Zustande der Verkürzung dargestellt ist, der in Figur 4 *a* im Zustande der Verlängerung abgebildet worden ist; Fig. 5 *b* ist der dem Trichter gegenüber liegende Theil, der gleichzeitig mit dem Trichter in Zusammenziehung geräth.) Wenn die Thätigkeit der Zusammenziehung im Trichter und in der dem Trichter diametral gegenüber liegenden Stelle des Dotters nachlässt, hört die Zusammenziehung indessen nicht ganz auf. Vielmehr setzt sie sich vom Trichter aus nach *c* hin, und von *b* aus nach *f* hin fort: so dass, während sich der Trichter wieder zu verlängern anfängt, der Theil *c* allmälich eingezogen wird; und wenn *c* sich wieder ausdehnt, *d* eingezogen wird. So geschieht es nun, dass die Einbeugung, die hier am Trichter abgebildet ist, successiv alle Stellen des Randes des Dotters ergreift, und wie eine Welle von einer Stelle des Randes des Dotters zum andern und so endlich rings um den Dotter herumläuft, und wieder von neuem an die Stelle kommt, welche der Trichter einnimmt, wo dann von neuem eine Einziehung des Trichters Statt findet. Dasselbe, was von der Fortsetzung der Einziehung, die am Trichter zuerst betrachtet wurde, gesagt worden ist, gilt auch von der Einziehung des Randes, die hier Figur 5. 6. an einer dem Trichter fast diametral gegenüber liegenden Stelle abgebildet ist. Sie ergreift die nach *f* successiv zu liegenden Theile des Randes des Dotters, während *b* sich wieder ausdehnt, und geht von *f* auf *g* über, während *f* sich wieder ausdehnt: und so schreitet die Thätigkeit der Ein-

beugung weiter fort, bis sie endlich nach *a* kommt, wo sie dann vorzüglich stark wird und mit der schluckenden Bewegung des Trichters verbunden ist. In demselben Zeitraume aber, in welchem diese Einbeugung von *b* über *f* und *g* nach *a* fortschreitet, ist die bei *a* beobachtete über *c*, *d* und *e* nach *b* fortgerückt, so dass der Dotter nach dem Verlaufe eines solchen Zeitraumes wieder etwa dieselbe Gestalt, als die hier abgebildete erhält. Man sieht hieraus, das 2 Einbeugungen, die einander gegenüber liegen, mit gleicher Geschwindigkeit am Rande des Dotters herumzulaufen scheinen; so dass jede derselben nach und nach alle Stellen des Randes ergreift, und auch jede derselben, wenn sie ihren Kreislauf vollendet hat, wiederholt an dieselbe Stelle des Randes zurückkehrt.

Ohne die Geschwindigkeit, mit welcher eine solche Einbeugung ein Mal um den Dotter herumläuft, mit der Uhr gemessen zu haben, erinnere ich mich doch ungefähr, dass jede der 2 Einbeugungen in einer Minute einige Mal um den Dotter herumlief. Diese Bewegung dauerte, wie ich bereits bemerkt habe, 3 Stunden fort; und auch nach Ablauf dieser 3 Stunden war es nur der einbrechende Abend, der mich an einer längeren Fortsetzung der Beobachtung dieser Bewegung hinderte. Ich hatte demnach Zeit genug, die Verhältnisse und näheren Umstände der Bewegung wiederholt und abwechselnd zu beobachten und auch zu zeichnen. Natürlich ist aber die Zeichnung nicht Strich für Strich nach der Natur gemacht; denn dieselbe Gestalt des Dotters und mancher Zellen kehrte bei der fortgehenden und schnell vorübergehenden Bewegung nie so wieder, wie sie war, als ich zu zeichnen anfing. Es geht hier dem Anatomen bei der Zeichnung lebendiger Thiere fast so, wie dem Maler, der einen Wasserfall abbildet.

Ueber die näheren Umstände der Bewegung muss

ich hier Folgendes beifügen. Das Centrum des Dotters nimmt an der Bewegung keinen oder einen sehr geringen Antheil; der Trichter dagegen, und nächst ihm die äussere Hülle, den stärksten. Aber auch die helle, aus Zellen zusammengesetzte Zone des Dotters, welche zwischen dem Centrum und der äusseren Hülle liegt, nimmt einen beträchtlichen, vielleicht aber passiven Theil an der Bewegung. Die Zellen werden während der Bewegung gegen das Centrum gezogen, und verändern ihre Gestalt und Lage, die sie indessen, nachdem die Bewegung vorübergegangen ist, ziemlich wieder erhalten. Die Zellen des Dotters scheinen sich bei der Einziehung des Randes gleichsam in einander zu schieben, keineswegs aber hat es das Ansehen, als ob sich jede Zelle selbst zusammenzöge. Die äussere Hülle, die am Rande des Dotters zuweilen wie ein Saum erscheint, wird oft, während der Dotter durch die Zusammenziehung nach innen gebogen wird, schmal; breitet sich aber, wenn die Zusammenziehung aufgehört hat, wieder aus.

Die beschriebene Bewegung schritt ununterbrochen von rechts nach links herum fort [1]); d. h. wenn ich

1) Nach der Sprache der Mechaniker und des gemeinen Lebens *rechts herum;* nach der Sprache der Astronomen *links herum.* Denn merkwürdiger Weise ist der Sprachgebrauch der Astronomen der entgegengesetzte von dem der Mechaniker. Der Grund der Verschiedenheit dieses Sprachgebrauches liegt wohl darin, dass die Astronomen die Himmelskörper beobachten, die sich um sie herum zu drehen scheinen, so dass sie den Kreisbogen, den die Himmelskörper, während einer gewissen Zeit, beschreiben, aus dem Mittelpunkte desselben sehen; die Mechaniker dagegen die Schraubengänge von aussen betrachten. Der Astronom denkt sich daher in der Axe der zu beurtheilenden Kreisbewegungen stehend, indem er bestimmt, nach welchem Fixsterne sein Kopf, und nach welchem seine Füsse gerichtet ge-

mich in der Axe des plattgedrückten Dotters auf eine solche Weise stehend dächte, dass meine Füsse nach

---

dacht werden sollen. Findet es sich nun, dass die Bewegung zuerst vor dem rechten, und dann vor dem linken Auge vorbeigeht, so sagt er: die Bewegung geht links herum; der Mechaniker dagegen stellt sich zu einer senkrecht stehenden Schraube senkrecht hin, und verfolgt den Schraubengang von dem Ende der Schraube, welches seinem Fusse, nach dem Ende der Schraube hin, welches dem Kopfe näher ist. Zu der Bestimmung der Windung einer Schraube reicht es hin, dass man darin übereingekommen ist, sie immer von dem Ende, welches dem Fusse des Beobachters näher ist, nach dem Ende hin zu verfolgen, welches dem Kopfe des Beobachters näher liegt. Diese Bestimmung vorausgesetzt, erscheint eine rechtsgewundene Schraube auch dann noch rechts gewunden, wenn man sie herumkehrt, so dass nun das Ende, welches vorher das obere war, zum unteren geworden ist. Ganz anders verhält es sich aber mit einer Spirale, deren Windungen in einer Ebene liegen . Bei einer solchen Spirale reicht es nicht hin, festzusetzen, man wolle ihre Windungen von aussen nach innen verfolgen, um zu sagen, sie sey rechts oder links gewunden; denn kehrt man die Spirale herum und betrachtet sie so, dass man die Ebene sieht, in welcher die entgegengesetzte Oberfläche der Windungen liegt, so erscheint sie umgekehrt gewunden als vorher, z. B. die hier abgebildete Figur, wenn man sie auf der entgegengesetzten Seite des Papiers, auf der sie durchscheint, untersucht. Um von einer solchen Spirale mit Recht sagen zu können, sie sey rechts gewunden oder sie sey links gewunden, muss man noch eine 2te Bestimmung hinzufügen, man muss nämlich die beiden Oberflächen der Spirale bezeichnen, und festsetzen, welche von beiden Seiten nach oben gerichtet seyn soll, während man die Windungen bestimmt. Hätten nun aber die zwei Oberflächen einer solchen Spirale gar kein Merkmal, durch welches sich die eine Oberfläche von der andern unterschiede, so würde es völlig unmöglich seyn, von einer solchen Spirale zu sagen, ob sie rechts oder links gewunden sey. Zöge man das innere Ende einer solchen Spirale aufwärts, und machte dadurch, dass die Windungen derselben nicht mehr in einer Ebene lägen, so würde sie

der Glasscheibe, auf welcher der Dotter lag, und dass mein Kopf nach der von der Glasscheibe abgekehrten Seite des Dotters gerichtet wäre: so würde ich die Bewegung, wohin ich auch gesehen hätte, immer vor meinen Augen von rechts nach links haben vorbeigehen sehen.

Diese am Rande des Dotters sich fortsetzende, im

---

nun dadurch bestimmt und z. B. in eine rechts gewundene Schraube verwandelt; zöge man dagegen dasselbe Ende nach unten, und machte dadurch, dass die Windungen nicht mehr in einer Ebene lägen, so würde dieselbe Spirale, die durch den angegebenen Handgriff in eine rechtsgewundene Schraube verwandelt werden konnte, durch den letzteren Handgriff in eine linksgewundene Schraube verwandelt werden. Diese Bemerkung findet ihre Anwendung bei dem Geschlechte der Schnecken, welches *planorbis* heisst. Hier ist es nämlich sehr wichtig, dass, da die Windungen in einer Ebene liegen, doch die eine platte Oberfläche dieser Schneckenhäuser sich von der anderen unterscheidet, z. B. dadurch, dass das spitze Ende des Schneckenkanals, *cupula*, ein Wenig nach der einen platten Seite zugekehrt ist. Setzt man nun fest, diese Seite des Schneckenhauses, nach welcher die *cupula* hingekehrt ist, solle, während man die Richtung der Windungen der Spirale bestimmt, nach aufwärts gekehrt seyn, und man wolle die Spirale mit den Augen von ihrem äusseren Ende nach dem inneren verfolgen, so hat man eine zur Bestimmung der Richtung der Windungen ausreichende Regel, nach welcher man z. B. findet, dass die bei uns gemeine Schnecke, *planorbis corneus*, links gewunden ist, während fast alle anderen Schnecken rechts gewunden sind.

Was bis jetzt von einer Spirale gesagt worden ist, gilt auch von der Drehung einer Kugel oder Linse um ihre Axe, und folglich kann ich nur dann von dem Keime der Blutegel sagen, er drehe sich, nach der Sprache der Mechaniker, rechts herum, wenn ich annehme, dass die Seite des linsenförmigen Keimes, welche von der Glasplatte, auf der der Keim liegt, abgewendet ist, von der anderen Seite, welche der Glasplatte zugekehrt ist, verschieden sey, und dass die erstere Seite immer nach aufwärts liegend gedacht werde.

Kreise herumgehende Bewegung ist unter andern auch deswegen merkwürdig, weil sie mit den bei dem Dotter gewisser Schnecken- und Muscheleier beobachteten Bewegungen verglichen werden kann. Es findet sich hierbei jedoch der Unterschied, dass sich der Dotter jener Schnecken und Muscheln um seine eigene Axe immer nach der nämlichen Richtung herumwälzt, der Dotter der Blutegeleier dagegen eine Bewegung zeigt, die nur am Rande des Dotters im Kreise herumläuft, ohne die Kraft zu haben, eine Bewegung des Dotters um seine Axe zu veranlassen.

Kein Sachverständiger wird zweifeln, dass eine Scheibe, welche von dem geringen Durchmesser von $\frac{1}{18}$ Par. Linien bis zu dem von $\frac{1}{2}$ Linie wächst, die sich also fast um das 10fache ihres Durchmessers, und um mehr als das 100fache ihrer Oberfläche vergrössert, welche ferner einen Mund und einen in ihr Inneres führenden Schlauch hat, und endlich Bewegungen des Schlundes und andere den thierischen ähnliche Bewegungen ausführt, eher für ein Thier oder wenigstens für einen Keim zu halten sey, als für einen blossen Dotter. Denn auch in dem Hühnereie besitzt nur der Keim die Fähigkeit zu einem so ungemeinen Wachsthum und zu einer solchen Entwickelung, wie die ist, wodurch der Embryo entsteht. Der grössere Theil der Dotterkugel dagegen wächst nicht fort und entwickelt sich nicht. Eben so wenig ist es bekannt, dass der Dottersack irgend eines Wirbelthieres sich zu bewegen im Stande wäre. Diese Betrachtungen haben mich bestimmt, die linsenförmigen Scheiben, die ich bis jetzt beschrieben habe, als Keime von Blutegeln anzusehen, welhe sich aber durch sehr merkwürdige Lebensäusserungen auszeichnen. Diese Keime werden nun, indem sie immer mehr und mehr Eiweiss in ihr Inneres aufnehmen und es in körnigen Dotter verwandeln, zu ei-

nem Dottersacke. Ich will sie daher von nun an Dotter nennen.

Bildung des Saugnapfes des Mundes.

(Hierzu Tafel. X. Fig. 6. und 8.)

Schon ein Keim, welcher unter den Keimen, die ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, zunächst grösser als der zuletzt beschriebene war, hatte die Eigenschaften eines mit einer körnigen Flüssigkeit gefüllten Dottersackes. Er ist Tafel X. Fig. 6. abgebildet, wo man ihn bei *A* in natürlicher Grösse, daneben aber 9mal im Durchmesser vergrössert sieht. Sein Längendurchmesser beträgt 2 Par. Linien, und ist also über 3mal grösser als der Durchmesser des auf der 4ten und 5ten Figur abgebildeten Dotters. Der Dotter hat nun eine längliche, bohnenförmige Gestalt bekommen. An der Stelle der Mündung des Trichters ist der Saugnapf des Mundes des künftigen Blutegels ausgebildet worden (siehe Fig. 6. *a*), der einen Durchmesser von 0,157 P. Lin., d. h. einen etwas kleineren als von $\frac{1}{6}$ P. Lin. hatte. Die Hülle, die den in Fig. 4. abgebildeten Dotter ringsum umgab, ist auch hier, z. B. bei *d q* sichtbar; sie liegt aber an mehreren Stellen so dicht an, dass man sie daselbst nicht unterscheiden kann. Von dem dunkleren Centrum *k* dagegen ist hier nichts mehr zu sehen. Die im Dottersacke sichtbaren Zellen sind nicht kleiner als die in Fig. 4 und 5 abgebildeten, ob es gleich hier nach der Abbildung so scheinen könnte; denn man muss bedenken, dass der Dotter in Figur 6. fast 4mal weniger im Durchmesser vergrössert ist, als in Figur 4. und 5. Als ich die in Figur 6. abgebildeten Zellen mittelst meines Mikrometers mass, fand ich sie unregelmässig und von verschiedener Grösse, im Mittel aber ihren Durchmesser 0,052 Par. Lin., d. h. nahe $\frac{1}{20}$ Par. Lin. Die Zellen

in Fig. 4. und 5. habe ich gleichfalls sehr verschieden gefunden; eine von den grösseren hatte 0,047 P. Lin., d. h. nahe $\frac{1}{21}$ p. Lin. im Durchmesser. Der Saugnapf liegt zwar immer am Rande und niemals auf der platten Seite des bohnenförmigen Dotters; an diesem Rande selbst aber nimmt er nicht immer die nämliche Stelle ein. Meistens liegt er dem einen Ende des bohnenförmigen Dotters näher als dem anderen. An dem Fig. 6. abgebildeten Dotter liegt der Saugnapf ungewöhnlich nahe an der Spitze; denn er befindet sich meistens desto mehr in der Mitte, je kleiner der Dotter ist. Die am Rande des Dotters im Kreise herumlaufende Bewegung hat nun völlig aufgehört. Aber der Dotter kann, durch eine ihm beiwohnende Fähigkeit, sich zu bewegen, hier und da allmälich seine Gestalt ein wenig verändern.

Der Saugnapf ist dagegen in einer sehr lebhaften Bewegung. Er hat nämlich in der Mitte eine kleine Oeffnung, und diese erweitert sich bald, bald verengert sie sich wieder. Seine Bewegung ist so auffallend, dass die kleine Oeffnung in der Mitte des Saugnapfes wohl einen 3mal grösseren Durchmesser bekommen kann. Die Erscheinung ist der sehr ähnlich, welche man an der Pupille des menschlichen Auges, bei veränderter Helligkeit, wahrnimmt. Uebrigens ist der Saugnapf des Blutegels schon mit blossem Auge als ein weisser Fleck auf dem bräunlichen Dotter sichtbar. Betrachtet man ihn nun bei guter Beleuchtung mit einer scharfen Loupe, so kann man die beschriebenen Bewegungen sich vielmal wiederholen sehen. Denn das Oeffnen und Schliessen des Saugnapfes folgt periodisch in langsamen Intervallen auf einander. Man sieht mit einer solchen Loupe auch deutlich, dass der Saugnapf aus einer kleinen inneren, und einer grossen äusseren Zone besteht, die innere aber war bei dem be-

schriebenen, 2 Linien langen, Dotter viel glänzender weiss, als die äussere. Von dem Centrum des Nervensystems, d. h. von dem aus Nervenknoten zusammengesetzten Ganglienstrange, ist noch keine Spur weder mit unbewaffnetem Auge, noch durch das Vergrösserungsglas zu erkennen. Statt dass sich also bei den Wirbelthieren zu allererst das Rückenmark und Gehirn entwickelt, bildet sich bei dem Blutegel zuerst ein Mund aus, der in den Dottersack führt, der hierdurch dem Magen oder Darmkanale eines Thieres ähnlich wird. Fig. 8. stellt den Saugnapf des Mundes von einem in der Entwickelung etwas weiter fortgeschrittenen Dotter 17mal im Durchmesser, und also fast doppelt so stark vergrössert vor, als in Fig. 6. Bei *C* sieht man ihn mehr verengert, bei *D* mehr erweitert. Der Saugnapf besteht auch hier deutlich aus 2 Zonen; aus einer inneren, die die Oeffnung des Saugnapfes zunächst umgiebt, und aus einer äusseren. An beiden erkennt man stralenförmig liegende Linien, die die Vermuthung veranlassen können, dass die Oeffnung des Saugnapfes von stralenförmigen Muskelfasern umgeben sey.

Dass der Saugnapf, indem er sein centrales Loch abwechselnd verengert und erweitert, etwas von dem ihn berührenden Eiweisse aufnehmen könne, ist wohl nicht zu bezweifeln. Ich beobachtete nämlich, dass in dem Eiweisse, das der Mündung des Saugnapfes zunächst lag, durch das Oeffnen und Schliessen dieser Oeffnung eine noch mit Zuverlässigkeit erkennbare Bewegung entstand, und überzeugte mich dadurch, dass die am Rande des Dotters, z. B. bei *d g* Fig. 6., sichtbare Haut nicht über die Oeffnung des Saugnapfes weggehe, sondern die Mündung des Saugnapfes offen liege und das Eiweiss von ihr eingesogen werden könne.

Bildung der vorderen Wand des Bauches.

(Hierzu Tafel X. Fig. 7. 8.)

Der nun folgende Dotter, Taf. X. Fig. 7., ist doppelt so lang, als der Fig. 6., nämlich 4 Par. Lin. lang. Er ist ebenfalls 9mal im Durchmesser vergrössert. Der Saugnapf hat noch dieselbe Gestalt und macht auch dieselben Bewegungen, wie der, welcher auf Figur 6. abgebildet worden ist. Aber vom Saugnapfe *a* aus hat sich, längs der schmalen Seite des bohnenförmigen Dotters, ein weisser Streif gebildet, der bei *a* aufhört. Er ist, wie man aus dem weiteren Fortgange der Entwickelung einsieht, *der mittlere Theil der vorderen Wand des Bauches* des jungen Blutegels. Dieser Streifen ist noch so durchsichtig, dass man, wenn man den Dotter durch eine Loupe betrachtet, die Zellen durchschimmern sieht, die sich an der inneren Oberfläche der Haut des Dottersackes befinden, während der Saugnapf viel dicker ist, und die Zellen nicht durchschimmern lässt. Von dem Knotenstrange, der bei den Blutegeln das Centrum des Nervensystemes bildet, konnte noch keine Spur wahrgenommen werden.

Bildung des Nervenstranges.

(Hierzu Tafel X. Fig. 9.)

Der Tafel X. Figur 9. abgebildete Dotter ist 4½ Linie lang, und wie der vorige 9mal im Durchmesser vergrössert. Dieser Dotter wendet uns seine schmale Seite seiner bohnenförmigen Gestalt zu, an der die vordere Bauchwand des kleinen Blutegels sichtbar ist. Der Saugnapf des Mundes liegt ganz am spitzen Ende des Dotters, und ist hier nicht zu sehen. Die Bauchwand ist nun etwa 2¼ Linie lang und 1 Linie breit. An Dottern von dieser Grösse kann man dadurch, dass

der Ganglienstrang, die Schleim- und Athemblasen, die grossen Gefässstämme und die Geschlechtstheile waren durch den Essig undurchsichtiger geworden, und erschienen daher unter dem Mikroskope, bei durchgehendem Lichte, dunkel oder grau, während sie im Gegentheile, wenn man sie mit der Loupe bei auffallendem Lichte betrachtete, weiss aussahen. Auf Tafel X. Fig. 9. ist diese so zubereitete und betrachtete Bauchwand von einem 5½ Linie langen Blutegelembryo abgebildet. Die dunklen Theile liessen nämlich das vom Spiegel des Mikroskops zurückgeworfene, durch den Blutegel hindurch gehende Licht wegen ihrer Undurchsichtigkeit weniger durch, als die übrige Haut. Ich werde auf das, was ich an den so untersuchten Blutegeln neues gefunden habe, in der Folge wieder zurückkommen.

Der Dottersack wird zur Speiseröhre, zum Magen und zum Darme.

(Hierzu Tafel XI. Figur 12. 13. 14. 15.)

Der Blutegel wächst nun immer mehr. Der Ganglienstrang ist durch Vergrösserungsgläser, ohne eine besondere Zubereitung des Blutegels durch Essigsäure, sichtbar, und man bemerkt die erste Spur der Schleim- und Athemblasen in Gestalt weisslicher querer Flecke. Es bildet sich nun auch am anderen Ende der Saugnapf des Schwanzes; mit seinem Kopfende aber ragt der Blutegel, wie *a* Fig. 12. in natürlicher Grösse darstellt, schon über dem Ende des Dotters hervor.

Wenn nun aber die Haut, die später zur vorderen Bauchwand des kleinen Blutegels wird, beträchtlich an Breite zunimmt, wie in Fig. 13., so schliesst sie nach und nach den länglich gewordenen Dottersack ringsum ein. Dieses ist bei dem Figur 13. abgebildeten Blutegel bereits am Kopfende des Blutegels *a y* geschehen;

denn von dem ganzen Dotter ist hier nur noch der Theil *m y z* übrig, der auf dem unteren Theile des Rückens des Blutegels hervorragt, und sich bei *z* mit einer weissen Spitze endigt. Der nicht mehr sichtbare Theil des Dottersackes bildet bei diesem Blutegel den obersten Theil des Darmkanals, den man mit der Speiseröhre und mit dem Magen vergleichen kann. An dem 4½ Linie langen Blutegel *a m* befindet sich bei *a* der Saugnapf des Mundes, den man jedoch bei dieser Lage des Blutegels nicht sehen kann; bei *m* der Saugnapf des Schwanzes. Von dem einen dieser beiden Enden zum anderen läuft der hier theilweis sichtbare Knotenstrang, und neben ihm quere, undeutliche, weisse Streifen, die sogenannten Schleimblasen und die Athemblasen. Der Blutegel nebst seinem Dotter ist von derselben Seite dargestellt, als in Fig. 8., d. h. von der Seite, welche die breite Seite des bohnenförmigen Dotters war.

Nachdem nun auch der untere Theil des Dotters von dem Blutegel überwachsen ist, stossen die 2 Ränder der fortwachsenden Haut des Blutegels auf dem Rücken desselben zusammen, und bilden, längs der Mitte des Rückens des kleinen Blutegels, einen weissen Strich, der am Kopfende schmäler, am Schwanzende breiter ist. Auf Tafel XI. Figur 14. *A*, wo man den Blutegel von seiner Rückenseite sieht, bemerkt man diesen Strich. Auf Figur 15. *A*, wo man den Blutegel von der Seite sieht, erkennt man denselben weissen Streifen auf dem Rücken wieder, und bemerkt zugleich, dass er unten in einen kleinen, hervorspringenden Zipfel bei *z* ausläuft, welcher die letzte Spur des unteren Endes des Dotters ist. An dieser Stelle auf dem Rücken, über dem Saugnapfe des Schwanzes, öffnet sich später der Mastdarm. Betrachtet man jetzt den Blutegel mit einer Loupe, während man Sonnenlicht durch ihn durchgehen lässt, so kann man die Ge-

stalt des im Leibe des Blutegels eingeschlossenen Darmkanals durch die durchsichtigen Wände hindurch sehen, ohne dass es nöthig ist, den Blutegel aufzuschneiden. Man sieht dann, dass sich der Dottersack durch Einschnürungen in eine Anzahl Zellen *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *u*, *v* getheilt hat. Die obere Spitze des Dottersackes hat sich in die Speiseröhre *n o* verwandelt, die untere Spitze derselben in den Enddarm *v l*, der aber hier noch sehr dick ist, denn er bildet, bei dem ausgebildeten Blutegel, einen sehr engen, von *Bojanus* abgebildeten Kanal. Ich habe gesehen, dass dieses Endstück bei Blutegeln, welche noch etwas weniger in ihrer Entwickelung fortgeschritten waren, als der hier beschriebene Blutegel, so dick war, dass es den unteren Theil des Blutegels ganz ausfüllte, und dass es sich nur sehr allmälich in einen engeren Darm verwandelte. Der ganze Theil *v n*, nebst den beiden blinden Anhängen *w* und *x* (Fig. 14.), stellt den ausserordentlich grossen Magen des Blutegels vor. Auch über die allmäliche Ausbildung der beiden blinden Anhänge *w* und *x* habe ich eine Anzahl Beobachtungen gemacht. Bei noch ein wenig kleineren Blutegeln, als der Tafel XI. Figur 14. *a* abgebildete Blutegel ist, sind die blinden Anhänge *w* und *x* noch viel kleiner; dagegen werden sie bei Blutegeln, welche so gross wie der Strich *A* Figur 16. und welche nun zum Auskriechen reif sind, viel länger und reichen dann bis an das Schwanzende des Blutegels herab.

Im Saugnapfe des Schwanzes liegt ein aus 7 knotigen Anschwellungen bestehendes zweites Gehirn.

(Hierzu Tafel XI. Figur 11.)

Bald nachdem sich der Saugnapf des Mundes gebildet hat, und die Stelle, an welcher die Bauchwand des jungen Blutegels entsteht, undurchsichtig und weiss

geworden ist, entsteht in der Mitte dieser Wand der Ganglienstrang und zwar vielleicht mit einem Male. Wenigstens habe ich bis jetzt nicht bemerken können, dass etwa der dem Kopfe nähere Theil desselben früher als der dem Schwanze nähere entstanden wäre. Bald darauf sieht man die Mündungen, durch welche sich die Athemblasen auf der Haut öffnen, sehr deutlich. Ueber die Ordnung, in welcher die Organe sichtbar werden, denke ich noch im nächsten Jahre genauere Nachweisungen zu geben. Tafel X. Figur 10. ist die entwickelte Wand des Bauches im Blutegelembryo, die $5\frac{1}{2}$ Linie lang und folglich aus einer späteren Periode ist. Sie ist 9mal im Durchmesser vergrössert, aber nur nach dem Augenmaasse gezeichnet, d. h. ohne dass ich die Durchmesser der hier gezeichneten Organe zuvor mikrometrisch gemessen habe, denn ich behalte mir vor, hierüber im nächsten Jahre noch Manches in meiner Arbeit zu vervollständigen, und führe hier nur an, dass ich den Durchmesser eines von den in der Mitte des Körpers liegenden Nervenknoten, an einem $4\frac{3}{4}$ Linien langen, $1\frac{1}{3}$ Linien breiten Blutegelembryo 0,08 P. Lin., d. h. fast $\frac{1}{12}$ P. Lin. gefunden habe.

Ich zähle, wie *Bojanus*, das Gehirn *a* mit gerechnet, 22 Ganglien des Knotenstranges. Aber den im Saugnapfe des Schwanzes vorhandenen Ganglienstrang finde ich aus 7 verschmolzenen Knoten bestehend, und also einem 2ten Gehirne ähnlich. Siehe Taf. X. Fig. 10. *m*, und Taf. XI. Fig. 11., wo man ihn mehr vergrössert sieht. Die 2 Fäden des Ganglienstranges, welche die Knoten desselben unter einander verbinden, verlaufen an den dem Saugnapfe des Schwanzes nahe liegenden Knoten *a* und *b* getrennt von einander. An den 7 verschmolzenen Knoten dagegen, welche in der Mittellinie des Saugnapfes des Schwanzes befindlich sind, vereinigen sie sich. Jeder von den 7 verschmolzenen Knoten hat

übrigens Aehnlichkeit mit einem einzelnen Knoten des Ganglienstranges, z. B. mit *a* und *b* Figur 11.

Entstehung der Augen, der Geschlechtstheile und der Athemblasen.

(Hierzu Tafel X. Figur 10.)

Die 10 Augen der medicinischen Blutegel, welche ich zuerst aufgefunden und schon früher [1]) beschrieben habe, werden wegen ihrer Durchsichtigkeit erst dann sichtbar, wenn sich in ihnen das schwarze Pigment zu bilden anfängt; dieses geschieht jedoch viel früher, als das schwarze Pigment in die Haut des übrigen Körpers abgesetzt wird. Bei dem Figur 14. abgebildeten, fast 1½ Zoll langen Blutegel waren indessen die Augen noch nicht schwarz, sondern braun; die hinteren kleineren Augen waren nicht auf der Oberfläche erhaben. Man sahe aber in jedem derselben einen braunen Ring, welcher einen centralen, runden, durchsichtigen Fleck einschloss. In den grösseren Augen hatte es zuweilen den Anschein, als befände sich an der Stelle des durchsichtigen centralen Fleckes eine Linse. Doch konnte ich hierüber zu keiner Gewissheit kommen.

Die Geschlechtstheile entwickelten sich frühzeitig. Tafel X. Fig. 10. *b* ist der Theil, in welchem, nach *Bojanus*, das männliche Glied versteckt liegt. *c* ist der Nebenhoden. Die runden Bläschen *e e e e*, von denen ich nur so wenige sahe, weil die übrigen unstreitig verdeckt wurden, sind, wie man glaubt, die Hoden. Das *vas deferens d* ist bei diesen jungen Blutegeln weniger geschlängelt als bei alten. *x* ist, wie *Bojanus* vermuthet, der uterus mit den Ovarien.

Zu beiden Seiten des jungen Blutegels liegt ein

1) In diesem Archive. 1807. p. 301.

Blutgefäss, Tafel X. Figur 10. *k k k*, welches am Kopfe und Schwanze eng ausläuft, und in der Mitte des Blutegels am dicksten ist. Es kreuzt sich mit den sogenannten Schleimblasen *i i i*. Diese Schleimblasen, deren 17, vielleicht aber auch 18, auf jeder Seite vorhanden sind, finde ich so, wie sie *Bojanus* abbildet, als häutige Ringe, welche schleifenförmig zusammengelegt sind. Sie stehen mit den Athemblasen *g g*, die sich auf der Haut der Blutegelembryonen mit einer deutlichen Mündung öffnen, in Verbindung; wenigstens sieht man ein kleines Stielchen von jeder Athemblase zur Schleimblase gehen. Wahrscheinlich sind diese Schleimblasen eben so wie die Athemblasen Athmungswerkzeuge. Der Umstand, dass das grosse Seitengefäss an jeder Schleimblase vorübergeht, spricht für diese Meinung. Indessen bin ich nicht im Stande gewesen, Blutgefässe zu sehen, die von dem Seitengefässe zu den Schleimblasen liefen.

Blutbewegung in reifen Blutegelembryonen.

Gegen das Ende des Augusts fand ich ausgekrochene Blutegel. Wenn ich einen solchen ausgekrochenen Blutegel, oder einen jüngeren Blutegel, der bald reif war, auf einer Glasplatte anband, dann eine andere Glasplatte darauf legte, und den Blutegel gelind presste, so konnte ich, indem ich die Glasplatten gegen das Sonnenlicht hielt, und ihn mittelst einer Loupe betrachtete, sehen, wie sich das Blut in den 2 Seitengefässen bewegte. Die Blutbewegung stimmt in mehreren Stücken mit der überein, welche Johannes Müller [1]) in seiner sehr interessanten Abhandlung über diesen Gegenstand bei *hirudo vulgaris* beschrieben hat. Jedes von den 2 Seitengefässen zeigte, wie ein Herz Pulsa-

1) Johannes Müller in diesem Archive. 1828. p. 24.

tionen, die in ziemlich regelmässigen Abschnitten der Zeit auf einander folgten. Bald war es nämlich leer, bald füllte es sich mit Blut, und wurde dabei beträchtlich ausgedehnt. Der Zustand des Leerseyns dauerte viel länger, als der der Anfüllung. Beide Seitengefässe zogen sich auch nicht gleichzeitig zusammen, und dehnten sich nicht gleichzeitig wieder aus: sondern zuerst füllte sich das eine Seitengefäss und entleerte sich fast in dem nämlichen Augenblicke wieder, und unmittelbar darauf füllte sich das andere Seitengefäss, und entleerte sich auch im nämlichen Augenblicke wieder; dann folgte endlich eine kleine Pause, in welcher beide Seitengefässe leer waren. In derselben Ordnung wiederholten sich nun diese Bewegungen mehrmals. Weil die Anfüllung des 2ten Seitengefässes manchmal sehr schnell auf die Zusammenziehung des ersteren, zuweilen aber erst nach einem kleinen Zeitraume folgt, so ist es gewiss, dass zwischen beiden Seitengefässen kein solcher Zusammenhang Statt findet, vermöge dessen das eine Seitengefäss durch seine Zusammenziehung Blut in das andere treiben und dadurch die Ursache der Anfüllung des anderen werden könnte. Man beobachtet aber deutlich, dass, bevor sich eines von den 2 Seitengefässen ausdehnt und füllt, viele kleine quere Gefässe sich zuvor anfüllen und ihr Blut in das der Länge nach laufende Seitengefäss ergiessen. Allein durch welche Kraft das Blut in diese kleinen queren Gefässe eingetrieben wird, ist mir noch nicht bekannt.

Ein solcher Wechsel von starker Anfüllung und gänzlicher Entleerung findet bei den Blutgefässen des Menschen und der übrigen Wirbelthiere nicht Statt. Das Blut strömt in ihnen als ein ununterbrochener Strom. Nur das Herz füllt sich bei ihnen abwechselnd und entleert sich gänzlich. Man kann daher nicht

leugnen, dass die beiden grossen Seitengefässe dem Blutegel ähnliche Dienste zu leisten scheinen, als das Herz den Wirbelthieren. Vielleicht treiben sie das Blut durch kleine Gefässe, die von ihnen ausgehen, in die Athemblasen.

Mit der Ansicht, dass die 2 Seitengefässe die Verrichtung zweier Herzen haben, stimmt auch die Bemerkung überein, dass jedes derselben sich nicht in allen Abschnitten seiner ganzen Länge gleichzeitig mit Blut füllt, und davon wieder durch die Zusammenziehung entleert; sondern dass das eine Ende des Längengefässes sich zuerst mit Blut füllt, und dann erst successiv die Mitte und das andere Ende des Seitengefässes gefüllt wird, während das erstere Ende schon wieder durch Zusammenziehung sich zu leeren beginnt.

Wenn in einen schon mit Flüssigkeit angefüllten Kanal noch mehr Flüssigkeit eingetrieben wird, z. B. im menschlichen Körper in eine schon von Blut angefüllte Arterie, so dehnt sich der ganze Kanal durch die eingetriebene Flüssigkeit in allen Abschnitten seiner Länge gleichzeitig aus, oder wenigstens ist die Ungleichzeitigkeit so gering, dass sie mit den Augen nicht wahrgenommen werden kann. Wenn dagegen in einen leeren Schlauch Flüssigkeit mit grosser Gewalt eingetrieben wird, so wird die Anfüllung aller Abschnitte seiner Länge ungleichzeitig geschehen. Dieses letztere findet auch bei den Vorkammern und Kammern des menschlichen Herzens Statt.

Die verschiedenen Längenabschnitte der Seitengefässe nun füllen und entleeren sich eben so, wie die Herzräume successiv. Indessen nicht immer nimmt die Anfüllung und Entleerung an demselben Ende ihren Anfang; vielmehr zeigte sich auch hierin wie bei *Astacus vulgaris* nach Johannes Müller, eine gewisse Pe-

riodicität. Nachdem sich nämlich das Seitengefäss 8 bis 13mal so angefüllt und wieder entleert hatte, dass die Anfüllung und die darauf folgende Entleerung an dem dem Kopfe nahe liegenden Ende des Seitengefässes ihren Anfang genommen und sich längs des ganzen Seitengefässes bis zu dem am Schwanze liegenden Ende fortgesetzt hatte, kehrte sich die Bewegung in dem Seitengefässe nach einer kleinen Pause um, so dass sich nun das Schwanzende des Seitengefässes zuerst zu füllen und wieder zu entleeren anfing, und erst successiv diejenigen Theile des Seitengefässes gefüllt wurden, welche dem Kopfe näher liegen. Diese 2te Art der Anfüllung wiederholte sich nun ebenfalls öfter, worauf dann jene erstere Art der Anfüllung von neuem eintrat.

Bewegungen des aus vielen Zellen bestehenden Magens.

(Hierzu Tafel XI. Figur 16.)

Die Methode, die lebenden jungen Blutegel mässig zwischen 2 Glasplatten einzuklemmen und gelind zu pressen, verschaffte mir noch die Gelegenheit, die Bewegungen des Magens oder Darmes zu beobachten. Da nämlich die Haut zu dieser Zeit der Entwickelung der fast ausgebildeten Blutegel durchsichtig ist, so kann man, wenn man die Glasplatten, zwischen welchen der Blutegel ausgespannt ist, gegen das Sonnenlicht hält, sehen, dass der Darmkanal, wie Tafel XI. Figur 16. an einem fast 4mal vergrösserten Blutegel zeigt, am Munde bei *a* ein enger Kanal ist, dass er aber dann bis zu *v* einen Schlauch darstellt, der aus einzelnen, fläschenförmig gestalteten Zellen besteht, die so untereinander zusammenhängen, dass immer die folgende Zelle mit ihrem Halse in die vorhergehende Zelle hineinragt, und mit ihr durch eine Mündung, die sich erweitern und verengern kann, communicirt. Der Zu-

sammenhang der Zellen, aus welchen der Magen des Blutegels besteht, hat Aehnlichkeit mit der Art, wie die Zellen der sogenannten Seele einer Feder in einander eingeschoben sind.

Dass aber wirklich jede Zelle an ihrem Ende, welches in die Höhle der vor ihr liegenden Zelle hinein springt, einen Mund hat, der sich erweitern und verengern kann, davon überzeugt man sich auf folgende Weise.

Man bemerkt, wenn der Blutegel auf die oben beschriebene Weise betrachtet wird, dass der Magen eine mit vielen Körnchen vermengte Flüssigkeit einschliesst. Zieht sich nun der Blutegel an einer Stelle zusammen, so wird die Flüssigkeit aus den zusammengedrückten Zellen in benachbarte getrieben, die sich dadurch erweitern. Man bemerkt dann bei der entstehenden Strömung der Flüssigkeit, dass sie nur an der bestimmten engen Stelle, an welcher sich der Mund der Zelle befindet, z. B. bei *t*, in die benachbarte Zelle eintreten kann. Auch sieht man, dass sich der Mund einer solchen Zelle zuweilen weit aufthut oder auch ziemlich verengert. Der Magen des Blutegels besteht demnach aus 9 bis 10 flaschenförmig gestalteten, in einander geschobenen Zellen, von denen man jede gewissermaassen für einen besonderen Magen halten kann, der seinen besonderen Magenmund hat.

Als ich hierauf aufmerksam geworden war, bemerkte ich nun auch, dass einem jeden Munde einer solchen Zelle ein Ganglion des Knotenstranges gegenüber lag, und dass also die Knoten des Knotenstranges in derselben Entfernung von einander lagen, als die Zellen des Magens. So scheint denn ein Blutegel aus einer Anzahl von mehreren Abschnitten zu bestehen, von denen jeder einen Nervenknoten und einen mit einem beweglichen Munde versehenen Magensack besitzt.

Bei *v* hängen mit dem Magen 2 Blinddärme *w* und *x* zusammen, und zwischen diesen befindet sich der Afterdarm, den man aber auf Figur 16. nicht sehen kann.

Resultate über die Entwickelung der medicinischen Blutegel.

1. Die Eier der medicinischen Blutegel sind anfangs nur von einer dünnen durchsichtigen Haut umgeben, die an den 2 Spitzen des ovalen Eies schon die Oeffnungen zu haben scheint, durch welche die Blutegel nach erlangter Reife aus dem Eie auskriechen. Die Eier liegen aber sogleich anfangs in einem aus Luftbläschen und einem zähen dem Schleime ähnlich gebildeten Schaumklumpen.

2. Die äussere Schale der Eier, welche aus einer Substanz besteht, die dem Waschschwamme ähnlich ist, bildet sich erst mehrere Tage nachdem die Eier gelegt worden sind. Indessen ist das Eintrocknen des Schaumes an der Luft nicht allein hinreichend, damit die schwammige Substanz entstehe, sondern ohne Zweifel wird der Schaum in der Nähe der Haut des Eies von einer aus dem Eie hervorkommenden Flüssigkeit durchdrungen, die dem Schaume die Eigenschaft, durch Trocknen in eine dem Waschschwamme ähnliche Substanz zu erhärten, ertheilt. Daher entsteht die schwammige Substanz nicht an der Oberfläche des Schaumklumpens, welche mit der Luft am meisten in Berührung ist, sondern an der Stelle, wo der Schaum mit dem Eie in Berührung ist; und darum findet man auch häufig Eier, die bereits von einer schwammigen Schale eingeschlossen sind, so jedoch, dass diese schwammige Schale äusserlich selbst wieder von einer Lage weissen Schaumes umgeben wird, der sich nicht in eine schwammige Materie verwandelt hat.

3. Das Netzwerk, aus welchem die schwammige Substanz der Schale des Eies besteht, wird von gekrümmten, durchsichtigen, bräunlichen, kegelförmigen Fäden gebildet, welche so zusammen laufen, dass man annehmen kann, sie seyen durch das Erhärten derjenigen zähen, schleimartigen Substanz entstanden, welche die Zwischenräume zwischen den dicht an einander liegenden runden Luftbläschen des Schaumes erfüllt.

4. In den Eiern ist eine bräunliche, gleichartige eiweissartige Flüssigkeit enthalten, welche anfangs sehr dünn ist, dann wie Gallerte gerinnt, endlich aber sich von neuem in einen in der Mitte des Eies befindlichen flüssigen, und in einen den Wänden des Eies anhängenden gallertartigen Theil scheidet.

5. In der im Eie eingeschlossenen bräunlichen Flüssigkeit sieht man anfangs keine mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Keime oder Dotter, sondern nur durch das Mikroskop erkennt man mehrere, kleine, gelbliche oder weissliche, linsenförmige Scheibchen, die aus sehr kleinen Körnchen bestehen. Sie können für die Keime der jungen Blutegel gehalten werden, Tafel X. Fig. 1.; denn in jedem Eie entwickeln sich in einem gemeinschaftlichen Eiweisse 4 bis 10 oder zuweilen noch mehr Blutegel.

6. Aus diesen Keimen entstehen durch Wachsthum, vermöge dessen sich die Keime um das 57fache des Längendurchmessers vergrössern, die Dotterkugeln, Tafel X. Figur 2. oder 3., welche aus vielen unregelmässigen Zellen bestehen, und an denen man sehr frühzeitig ein dunkleres Centrum und eine hellere und durchsichtigere Peripherie wahrnimmt. Während daher der Keim bei den Wirbelthieren nur eine kleine Scheibe ist, die sich an der schon im Eierstocke der Mutter vollkommen ausgebildeten Dotterkugel befindet, ist der Dotter bei den Blutegeln ein Theil, welcher sich erst

spät in der Höhle des Keimes dadurch bildet, dass der Keim Eiweiss in seine mittlere Höhle aufnimmt, und dasselbe in Dotter verwandelt. Dotter und Keim sind folglich bei den Wirbelthieren 2 an einander grenzende, von einander in einem gewissen Grade unabhängige Theile. Dagegen liegt der Dottersack des Blutegels im Inneren des Keimes, ist von ihm ringsum eingeschlossen, wie eine kleine Kugel von einer grösseren hohlen Kugel, und wird erst durch die bildende und assimilirende Thätigkeit des Keimes spät gefüllt. Was *Herold* [1]) für einen besonderen, am Dotter befindlichen kleinen Keim gehalten hat, ist, wie der Saugnapf des Mundes, am Blutegelche, Tafel X. Figur 6. *a*, nur der erste Anfang zur Hervorbringung besonderer Organe aus dem Keime.

7. Diese linsenförmigen, den Dotter einschliessenden Keime haben schon zu einer Zeit, zu welcher sie nur ½ Linie im Durchmesser gross und noch ganz durchsichtig sind, Tafel X. Figur 4. und 5., thierische Bewegungen und Verrichtungen. Sie sind dann schon mit einem Munde und einem trichterförmigen Schlauche versehen, der von der Oberfläche zu dem dunkleren Centrum führt. Dieser trichterförmige Schlauch macht schluckende Bewegungen, zieht sich ein und streckt sich wieder hervor, und eben so zieht sich der Rand des Thieres successiv ein und dehnt sich wieder aus, so dass Einbeugungen an ihm entstehen, die wie Wellen um den ganzen Dotter stundenlang im Kreise rechts herumlaufen.

8. Eine Umdrehung der ganzen Dotterkugel um ihre Axe ist aber von mir bis jetzt noch nicht beobachtet worden.

1) M. *Herolds* Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Eie. Marburg, 1824. Fol. m. K.

9. Da keine Dotterkugel der Vögel, Amphibien und Fische ein solches Vermögen des Wachsthumes und eine solche thierische Bewegung besitzt, wie die p. 377 an den Tafel X. Figur 4. und 5. abgebildeten Dottern des Blutegels beschrieben ist; so wird hier auch die Richtigkeit des Satzes, den ich Nr. 6. aus der Weise, wie sich die Dotterkugel bildet, abgeleitet hatte, bestätigt. Denn man muss annehmen, dass die mit einem so merkwürdigen Bewegungsvermögen versehenen Theile des Blutegeleies, nämlich die den Dotter des Blutegels umgebende durchsichtige Haut *c d g h f g*, Tafel X. Fig. 5., nebst dem trichterförmigen Schlauche *a*, für den Keim des Blutegels und nicht für eine Dotterhaut zu halten sind.

10. Nachdem nun später der Dotter eine platt gedrückte, längliche, bohnenförmige Gestalt angenommen hat, Tafel X. Figur 6., entwickelt sich der Embryo auf eine ähnliche Weise, als an dem Dotter der Wirbelthiere, an der Oberfläche des Dotters, jedoch mit folgenden merkwürdigen Unterschieden.

11. Bei den Wirbelthieren entsteht zu allererst das Rückenmark und das Gehirn in einem vorher durch Falten gebildeten Kanale. An dem Dotter der Blutegel entsteht dagegen zuerst der Saugnapf des Mundes, Tafel X. Fig. 6. *a*, der schon bei dem 2 Lin. langen Dotter sehr vollkommen gebildet ist, und sich, wie Fig. 6. *C* und *D*. zeigt, öffnet und schliesst, und dadurch Bewegung in dem ihn umgebenden Eiweisse hervorbringt. Dieser Saugnapf scheint aus dem Figur 4. *a* abgebildeten Munde, der einem ½ Linie grossen Dotter angehört, entstanden zu seyn, während der Trichter *a b* dadurch unsichtbar geworden ist, dass der im Keime eingeschlossene Dottersack, durch Aufnahme einer grösseren Menge Nahrungsstoff, sich vergrössert, und dem ihn sackförmig umgebenden Keime so genähert

hat, dass man nur an einigen Stellen, z. B. bei *d g*, *h i* und *k l*, Figur 6., die äussere durchsichtige Haut, die dem Keime angehört, von der Oberfläche des Dotters unterscheiden kann.

12. Bei den Dottern der Wirbelthiere entsteht die Rückenseite des Embryo früher als die Bauchseite; an den Eiern der Blutegel dagegen, die zu den wirbellosen Thieren gehören, entsteht die Bauchseite früher als die Rückenseite. Bei beiden aber, sowohl bei den Wirbelthieren, als bei den wirbellosen Thieren, entsteht diejenige Seite des Körpers zuerst, an welcher das Centrum des Nervensystems liegt; denn dieses liegt bei den Wirbelthieren an der Rückenseite, bei den wirbellosen Thieren an der Bauchseite des Leibes. Auch entsteht bei den Eiern beider Klassen von Thieren diejenige Seite des Embryo zuerst, die er von dem Dotter abwendet. Denn einerseits wendet der Embryo der Wirbelthiere die Rückenseite von dem Dotter ab; die wirbellosen Thiere dagegen wenden ihre Bauchseite von dem Dotter ab. Andererseits wenden die Wirbelthiere ihre Bauchseite, an der ihr Darm mit dem Dotter durch den Nabel zusammenhängt, dem Dotter zu; die Blutegel dagegen ihre Rückenseite. Auch wird bei diesen letzteren der Dotter von der Rückenseite her in den Bauch hineingezogen. Tafel X. Figur 7., 8. und 9. sieht man diese an dem Dotter entstehende vordere Wand des Bauches, und Figur 9., in deren Mitte, an einem 4 Linien langen Dotter den sich bildenden Knotenstrang, der dadurch sichtbar gemacht werden kann, dass man den Dotter mit verdünnter, destillirter Essigsäure oder mit Weingeist in Berührung bringt.

13. Der Dotter der Blutegel ist daher schon zu einer Zeit, wo er nur $\frac{1}{2}$ Linie oder 2 Linien gross ist, ein Sack, der mit einem Magen verglichen werden

muss, welcher durch einen Mund einen dem Eiweisse ähnlichen Nahrungsstoff verschluckt und denselben in die durch viele kleine Körnchen sich auszeichnende Dotterflüssigkeit verwandelt. Dagegen ist der Dottersack der Wirbelthiere schon im Eierstocke der Mutter und selbst vor der Befruchtung mit Dotterflüssigkeit gefüllt. Aber er nimmt, wie *Prout* [1]) vor kurzem bestätigt hat, bei der Bebrütung auch Eiweiss durch unbekannte Oeffnungen auf, wird dadurch in der ersten Woche der Bebrütung ein wenig grösser, und verliert erst in der 3ten Woche der Bebrütung, d. h. am Ende derselben, an Umfange. Keineswegs aber bildet er, wie dieses im Dottersacke der Blutegel der Fall ist, die ganze Dotterflüssigkeit aus aufgenommenem Eiweisse, vielmehr verändert er nur das Eiweiss durch die Zusammenmengung mit dem schon vorhandenen Dotter.

14. Bei den Wirbelthieren verwandelt sich nur der äusserst kleine Theil des Dottersackes, der den Keim unmittelbar berührt, oder selbst einen Theil des Keimes ausmacht, in den Darmkanal des Embryo, und zwar, wie es scheint, zunächst in die hintere Wand desselben. Durch die Entstehung einer Einschnürung zwischen dieser, dem Keime unmittelbar anhängenden Seite des Dottersackes, und dem übrigen viel grösseren Theile desselben, sondert sich der letztere grössere Theil des Dottersackes von jenem kleinen Theile, der sich durch Wachsthum in den Darmkanal des Embryo verwandelt, bis auf eine sehr kleine Stelle ab, hängt aber bei den Wirbelthieren doch durch diese kleine, eingeschnürte Stelle mit dem Darmkanale zusammen. Man nennt diese eingeschnürte Stelle bei

1) *Prout*, in Edinburgh philosophical Journal B. VIII. p. 63; und in *Berzelius's* Jahresbericht. Tübingen, 1826. p. 239.

sichts, der Brust, des Bauches und des Beckens bilden. Bei den Blutegeln dagegen bemerkt man keine solche Faltung. Der Keim ist ursprünglich ein hohler linsenförmiger Körper, und indem sich dieser Körper nach und nach vergrössert und eine längliche, walzenförmige Gestalt annimmt, entsteht hierdurch die einzige längliche, grosse Höhle, an deren Wänden alle Organe des Blutegels entstehen. Der Keim der Blutegel enthält also ursprünglich eine Höhle, und der Blutegel und die einzelnen Organe desselben entstehen dadurch, dass die Wände, die die Höhle des Keimes einschliessen, dicker werden und dass sich an ihnen Organe mannichfaltiger Art bilden.

17. Die Ringe der Haut, welche die Stelle des äusseren Skeletts vertreten, bilden sich bei dem Blutegel erst, nachdem die Querfasern und Längenfasern, aus welchen das Muskelsystem des Blutegels besteht, schon entstanden sind. Bei den Menschen entsteht das knorpelige Skelett früher, und dann erst werden Muskeln unterscheidbar [1].

18. Die Geschlechtsorgane, welche bei den Raupen, wie *Herold* gezeigt hat, sehr spät sichtbar werden, sind es hier ziemlich früh; dagegen entstehen die 10 Augen des Blutegels ebenso wie die Augen der Spinnen, nach *Herold*, ziemlich spät, oder wenigstens werden sie, weil das in den Augen befindliche schwarze Pigment sehr spät entsteht, erst gegen das Ende des Embryolebens sichtbar, haben dann aber verhältnissmässig eine sehr beträchtliche Grösse.

1) Siehe meinen Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Embryo in diesem Archive. 1827. p. 230 — 232.

Erklärung der Kupfertafeln, welche sich auf die Entwickelung des medicinischen Blutegels beziehen.

Unter jeder Figur steht eine Zahl, welche anzeigt, wie vielmal im Durchmesser die Figur vergrössert ist. Die mit *A* bezeichnete Figur zeigt den Theil in seiner natürlichen Grösse.

Tafel X.

Figur 1. Ein Keim aus einem Eie des medicinischen Blutegels, das höchstens nur 2 Tage alt seyn konnte, 132mal im Durchmesser vergrössert. Er war linsenförmig, hatte $\frac{1}{19}$ Par. Lin. im Durchmesser, und bestand aus kleinen Kügelchen, die einen Durchmesser von $\frac{1}{714}$ P. Lin. hatten. Es war keine Bewegung an ihm zu bemerken. In dem Eiweisse eines Eies befanden sich, wie das immer der Fall ist, mehrere solche Keime.

Figur 2. Ein linsenförmig gestalteter Keim, aus einem etwas älteren Eie, 33mal im Durchmesser, d. h. 4mal weniger als der in Figur 1. abgebildete Keim, vergrössert. Er war im Durchmesser $\frac{1}{8}$ Par. Lin. lang und $\frac{1}{10}$ breit. Es haben sich grosse Zellen gebildet, die in der Mitte kleiner zu seyn und ein etwas undurchsichtigeres Centrum zusammenzusetzen scheinen. Der Keim ist ungefähr um das Doppelte im Durchmesser grösser, als der Keim in Figur 1. Es ist an ihm keine Bewegung sichtbar.

Figur 3. Ein linsenförmig gestalteter Keim aus einem Eie, das vermuthlich noch älter war als das, von welchem ein Keim in Fig. 2. abgebildet ist, 33mal im Durchmesser vergrössert. Er hat $\frac{1}{4}$ Lin. im Durchmesser, und ist demnach doppelt so gross als der in Fig. 2., und 4mal so gross als der in Fig. 1. Die Zellen haben sich vermehrt. Ich bin nicht ganz gewiss geworden, ob es nicht schon schwache Bewegungen gemacht habe. *A* stellt die natürliche Grösse des Keimes vor.

Figur 4. Ein linsenförmig gestalteter Keim aus einem etwas älteren Eie, der 33mal im Durchmesser vergrössert ist, und etwas mehr als ⅟₄ Par. Linie im Durchmesser hat, und der folglich wieder ungefähr um das Doppelte grösser ist als der auf Figur 3. abgebildete Keim. Man unterscheidet einen durchsichtigen, aus Körnchen bestehenden Ueberzug *c d e f g*, den ich für die Keimhaut halte, die nicht bloss eine Scheibe am Dotter ist, sondern den Dotter ringsum einschliesst, und ein aus Zellen bestehendes Centrum *g i k*, das aus einer durchsichtigeren Zone *g i*, und einem weniger durchsichtigen Centrum *k* besteht. Der ganze, aus Zellen bestehende Theil ist der Dotter. Von der Oberfläche der Keimhaut zum Dotter führt ein trichterförmiger Kanal *a l*, der eben so, wie die übrige Keimhaut, aus kleinen Kügelchen besteht. Bei *a* scheint eine Mundöffnung befindlich zu seyn.

Figur 5. Derselbe Keim, welcher in Figur 4. abgebildet, ist im Zustande der Bewegung. Der Trichter *a l* hat sich eingezogen und ist breit geworden. Er macht eine dem Schlucken ähnliche Bewegung; ihm gegenüber bei *h* hat sich die Hülle auch eingezogen, die beiden eingezogenen Stellen verändern in der Richtung der beigefügten Pfeile ihren Ort und laufen wie ein Paar Wellen am Rande des Keimes im Kreise herum. Dabei streckt sich der trichterförmige Theil vorzüglich stark hervor und zieht sich wieder ein.

Figur 6. Ein bohnenförmig gestalteter Keim aus einem noch älteren Eie, der fast 2 Pariser Linien lang und also fast um das 4fache grösser ist als der Figur 4. abgebildete Keim. *A* ist derselbe Keim in natürlicher Grösse. Er ist aber nur 9mal im Durchmesser vergrössert, und also fast 4mal weniger vergrössert, als die in Fig. 2. bis 5. vergrösserten Keime. *d h k* ist die den Dotter ringsum einschliessende Keim-

haut, *g* *i l* ist der Dotter, der sich so vergrössert hat, dass man die Keimhaut nur an wenigen Stellen unterscheiden kann. Er besteht aus Zellen, die an Grösse den in Figur 4. *g i k* abgebildeten nicht sehr nachstehen. *a* ist der Saugnapf des Mundes, der erste Theil des Blutegelembryo, der sich an der Keimhaut entwickelt hat. In der Mitte hat er eine runde Oeffnung, die er abwechselnd erweitert und verengert. Dieser Saugnapf scheint aus dem Figur 5. *a l* abgebildeten Trichter entstanden zu seyn.

Figur 7. Ein bohnenförmiger Keim, der 3 Par. Linien lang, und 9mal im Durchmesser vergrössert ist. Bei *A* ist er in natürlicher Grösse abgebildet. Vom Saugnapfe des Mundes aus hat sich ein weisser Streif *a m* gebildet, der längs der schmalen Seite des bohnenförmigen Keimes herabläuft. Er ist noch so durchsichtig, dass man die Zellen des Dotters durch ihn hindurchschimmern sieht; aus ihm entsteht die Wand der Bauchseite des Blutegels.

Figur 8. *A*. Ein Theil des vorigen Keimes, 17mal im Durchmesser vergrössert. Man sieht den Saugnapf des Mundes und den von ihm ausgehenden weissen Streif. *B* ist der Saugnapf, wenn sich der Mund desselben erweitert hat.

Figur 9. Ein Keim 4 Par. Linien lang, 9mal im Durchmesser vergrössert. Er ist von seiner schmalen Seite gezeichnet. Durch Weingeist ist die entwickelte Bauchwand *a m* weisser und undurchsichtiger geworden; am meisten zeichnen sich aber durch ihre weisse Farbe die Nervenknoten des Ganglienstranges aus, die durch Weingeist oder Essigsäure sichtbar gemacht werden können. Die Bauchwand ist noch so durchsichtig, dass man die Zellen des Dotters durchschimmern sieht. Bei *a* ist der Saugnapf des Mundes verborgen. Der Saugnapf des Schwanzes hat sich noch

nicht gebildet. Bei *A* sieht man den Keim in natürlicher Grösse.

Figur 10. Die 5½ Par. Linien lange Bauchwand eines Blutegels, die dadurch vom Dotter getrennt worden ist, dass ich den Dotter durch Essigsäure hatte auflösen lassen. Sie ist hier von ihrer Rückenseite, die sie dem Dotter zukehrt, abgebildet, indem sie auf einer Glasplatte unter das Mikroskop gebracht und mit dem Spiegel von unten erleuchtet wurde. Sie ist 9mal im Durchmesser vergrössert. *a m* ist der Ganglienstrang, *b* sind die männlichen Geschlechtstheile, *c* ist der Nebenhode, *c d* das *vas deferens*, *e e e e* sind die Hoden, *g g* sind die Athemblasen, *l* ist eine ausgezeichnet grosse Athemblase, *i i i i i i*, so wie die übrigen von derselben Form, sind die sogenannten Schleimblasen, wahrscheinlich auch Athmungswerkzeuge, *k k k* ist das Seitengefäss, das die Stelle eines Herzens vertritt. *A* giebt die natürliche Grösse dieses Theiles an.

Tafel XI.

Figur 11. Der Saugnapf des Schwanzes von dem Figur 10. dargestellten Blutegel, noch mehr vergrössert; *a b* sind die 2 letzten Knoten des Knotenstranges, durch die 2 der Länge nach laufenden Nervenstränge verbunden. Zwischen *b* und *m* liegen aber 7 verschmolzene Knoten im Saugnapfe des Schwanzes, die von mir zuerst entdeckt worden sind.

Figur 12. Zwei Blutegelkeime in natürlicher Grösse.

Figur 13. Ein Keim, der nahe 4½ Par. Lin. lang und 9mal im Durchmesser vergrössert ist. Bei *a* ist der Saugnapf des Mundes verborgen. Bei *m* hat sich nun der Saugnapf des Schwanzes entwickelt. *y z* ist die Rückenseite, an welcher noch ein Theil des Dotters durchschimmert. An der gegenüberliegenden

Bauchseite sieht man den Knotenstrang, und eine Reihe durchschimmernder Querstriche deuten die Schleimblasen an. Von *a* bis *y* hat nun die sich bildende Haut den Dotter überwachsen.

Figur 14. Ein fast reifer Blutegel, der beinahe 6 L. oder ½ Zoll lang ist, 9mal im Durchmesser vergrössert. Der Dotter hat sich in den Darm verwandelt, und ist ringsum von der Haut bedeckt, die sich aus der Keimhaut entwickelt hat. *a n* ist die Speiseröhre, *n o p q r s t u v* ist der Magen, *x w* sind zwei Blinddärme, die vom Magen ausgehen, die hier noch sehr kurz sind. *l* ist der Enddarm, der hier noch sehr dick ist. *A* stellt denselben Blutegel in natürlicher Grösse, vom Rücken aus, vor. Man sieht einen weissen Streif, welcher die Spur davon ist, dass die Haut, die sich auf der Keimhaut entwickelt hat, an dieser Stelle von beiden Seiten zusammengestossen ist.

Figur 15. Derselbe Blutegel von der Seite. Man sieht bei *z* einen kleinen Zipfel, die letzte Spur des zum Darme gewordenen Dotters, an welchem sich der After öffnet. *A* stellt denselben Blutegel in natürlicher Grösse vor. *z* ist der Zipfel, er liegt am Ende der weissen Linie.

Figur 16. Ein reifer, 10 Linien langer Blutegel, zwischen Glasplatten aufgespannt und gegen das Licht gehalten. Er ist ziemlich 4mal im Durchmesser vergrössert. *a* ist die Speiseröhre. Bis *v* reicht der Magen, der aus einer Anzahl in einander eingeschobener Zellen besteht, von denen jede ihren Mund hat, der sich öffnen und schliessen kann. *w x* sind die Blinddärme, die nun viel länger sind, und die den Enddarm so bedecken, dass man ihn nicht sehen kann.

Figur 17. Ist ein Blutegelei in natürlicher Grösse. Es ist eines von den grösseren.

Figur 18. Ist ein seiner Länge nach in zwei

Hälften getheiltes Blutegelei, und zwar eines von den kleineren.

Figur 19. Ist die obere Spitze des vorigen vergrössert dargestellt. Man sieht die schwammige Schale. An deren inneren Oberfläche sieht es so aus, als bestände die schwammige Schale aus an einander liegenden Bläschen.

IV.

Swammerdams Entdeckung, dass sich die kaum sichtbaren Keime der Schnecken im Eie um sich selbst drehen, zusammengestellt mit *Leeuwenhoeks* Entdeckung, dass dieselben Bewegungen bei den kleinen Keimen der Muscheln Statt finden, nebst einigen Bemerkungen über die Bewegungen an den Keimen der Blutegel.

Vom Dr. Ernst Heinrich Weber,
Professor der Anatomie in Leipzig.

Bekanntlich hat *Stiebel* [1]), und hierauf *Hugi* [2]) und *Carus* [3]) die Eigenschaft der Dotterkugeln der Schnecken, welche den Namen *limnaeus stagnalis* führen, sich, während sie sich im Eiweisse des noch geschlossenen Eies befinden, um ihre eigene Axe zu drehen,

1) *Stiebel* in diesem Archive B. II. Heft 4.

2) *Hugi* in Okens Isis 1823. p. 213.

3) *Carus*, von den äusseren Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere nebst zwei Beilagen über Entwickelungsgeschichte der Teichhornschnecke und über Herzschlag und Blut der Weinbergsschnecke und des Flusskrebses. Leipzig, 1824. p. 61.

genauer beobachtet. *Carus* sahe den Dotter 7—8 mal, nach *Hugi* kann er sich wohl 40mal in einer Minute um sich selbst drehen. Zugleich rückt er aber auch, nach beiden Beobachtern, etwas von seiner Stelle, und beschreibt einen kleinen Kreis im Eie. Diese letztere Bewegung, durch welche der ganze Dotter von der Stelle rückt, und allmälich wieder an seine Stelle zurückkehrt, geschieht aber sehr langsam.

Das Phänomen selbst war indessen den früheren mikroskopischen Beobachtern nicht ganz unbekannt. So sagt z. B. *Swammerdam*:[1]) „den 21sten März öffnete ich wiederum eine andere Schnecke, in der ich 44 so grosse als kleine Schneckchen, alle in ihren Hüllen verschlossen und ordentlich in der Mutter an einander geschichtet, fand. Drei andere öffnete ich einige Tage darnach, und zählte in einer 65, in der anderen 67, und in der dritten 74 Schneckchen. Die kleinsten davon waren nicht grösser als eine Nadelspitze. Hielt ich sie an einem dunkelen Orte gegen ein brennendes Licht und besahe sie alsdann, so sahe ich, *wie sie sich in der Feuchtigkeit der inneren*, amnium *genannten, Haut ziemlich geschwind und sehr zierlich herumdrehten.*"

Merkwürdig ist aber, dass *Leeuwenhoek*[2]) bei einer anderen Klasse von Mollusken auch die kleinen Muschelembryonen eine solche drehende Bewegung machen sahe. Er erzählt Folgendes über solche Muschelembryonen, die vielleicht, nach *Blainville*, zum Theil aus dem Geschlechte der *Anodonten* gewesen sind.

„Am 18ten August erhielt ich von einem Muschelhändler eine Handvoll gewöhnlicher Seemuschelthiere

1) *Swammerdam*, Bibel der Natur. Leipzig, 1752. fol. p. 77.

2) *Leeuwenhoek*, in opera omnia seu arcana naturae. Lugd. Batav. 1722., in einem Briefe, der XIV. Calendas Octobres 1695 datirt ist, und in der letzten Abtheilung p. 14. steht.

(*pisciculos testaceos vulgares*). Ich untersuchte die Schalen und Kiemen (*barbas*) derselben, fand aber nichts darin, was einem Eie oder einem kleinen Muschelthiere geglichen hätte. Dann öffnete ich den Theil des Thieres, in welchem ich das Ovarium verborgen glaubte. Ich suchte lange und würde ganz müde. Endlich fand ich einen Theil des Thieres, von dem ich nicht gedacht hätte, dass er das Ovarium wäre, und entdeckte da eine grosse Menge Körperchen, welche unter einem wenig vergrössernden Mikroskope weiss erschienen. Aber als ich sie unter ein stärker vergrösserndes Mikroskop brachte, sahe ich nicht ohne Verwunderung, dass diese Körperchen alle lebten. Alle hatten auf der Mitte einen durchsichtigen Fleck und eine durchsichtige Umgebung (Hülle), die der glich, in welcher die ungebornen Säugethiere eingeschlossen sind, und alle waren von derselben Grösse. Ich beobachtete die grosse Anzahl dieser Thiere so lange und so scharf, dass ich ganz müde wurde. Ich sahe nicht nur bei allen Bewegung, sondern bemerkte auch, dass sie zuweilen ihren Körper in die Länge streckten, und dass sie dabei einen Theil noch mehr hervorstreckten, an welchem man jetzt eine runde Oeffnung bemerkte, worauf dann das Thier seine gewöhnliche, länglichrunde Gestalt wieder annahm; aber sobald das geschehen war, wiederholte es die beschriebene Bewegung, ohne sich jedoch von der Stelle zu bewegen, denn jedes derselben war in einer Haut eingeschlossen. Jede von diesen Bewegungen wurde etwa in zwei Secunden ausgeführt.“

„Mir fiel ein, dass ich in unseren Kanälen, wenn sie geräumt wurden, eine Art grosser Testaceen gesehen hatte, welche man bei uns *Veen-Oesters* oder *Veen-Mosselen* nennt. Von diesen erhielt ich 4 Stück, die 3 bis 4 Zoll lang waren. In der 4ten entdeckte ich

das Ovarium. Als ich die Eier unter ein wenig stärker vergrösserndes Mikroskop brachte, fand ich jedes Ei rund und ein wenig grösser als die kleinen Testaceen, von denen ich eben gesprochen habe.“

„Der Umfang und der grösste Theil der Eier bestand aus einer durchsichtigen Substanz, und war, wie ich vermuthe, eine mit einer durchsichtigen Flüssigkeit grossentheils erfüllte Haut, die so biegsam war, dass sie schon da, wo sie von anderen Eiern berührt wurde, eingebogen und abgeplattet wurde. Von 7 Eiern, die an einander lagen, hatte daher das mittelste mehrere abgeplattete Oberflächen; aber auch einige Oberflächen der anliegenden Eier waren abgeplattet, so dass keines derselben vollkommen rund war.“

„Der mittelste Theil jedes Eies war dunkel und in einer Haut eingehüllt, von ovaler Form und bei allen Eiern von demselben Umfange. Ich stelle mir vor, dass aus ihm das Thier entstehe. So genau ich Achtung gab, konnte ich doch in ihnen kein Leben entdecken. Diese in Eiern befindlichen Thiere waren mit 2 oder 3 sehr zarten *ligulis* (Chalazen) versehen, die an die Eihaut angeheftet waren, und von denen ich glaubte, dass durch sie die im Eie eingeschlossenen Thiere ernährt würden.“

„Am 11ten September [1]) öffnete ich wieder andere Muscheln, nachdem ich sie 5 Tage lang in meinem Arbeitszimmer in einem töpfernen Gefässe voll Wasser aufbewahrt und so täglich lebendig beobachtet hatte. Die in ihnen eingeschlossenen ungeborenen Muscheln that ich, so wie ich sie aus dem Ovario herausgenommen hatte, in eine Glasröhre und betrachtete sie so unter dem Mikroskope. Sogleich bemerkte ich mit grossem Vergnügen und mit grosser Bewunderung, wie diese nicht geborenen, noch in ihren Häuten einge-

1) A. a. O. p. 26.

schlossenen Muscheln sich langsam herumwälzten, und zwar nicht kurze Zeit lang, sondern einige von ihnen drei ganze Stunden lang in ihrer Bewegung beharrten. Diese Bewegung der ungeborenen Muscheln in ihren Häuten machte mir sehr viel Vergnügen. Sie kamen bei diesen Umwälzungen keiner Seite der Haut, in welcher sie eingeschlossen waren, näher, sondern blieben immer gleichweit von ihr entfernt; nicht anders, als wenn wir eine Kugel sich um ihre Axe herumdrehen sehen. Unter diesen Verhältnissen sah ich bald das Thier von seiner platten Oberfläche, wo ich dann die Gestalt und die feinsten Theile der Schale erkannte und begriff, wie die Schale wachsen könne. Bald sahe ich die Muschel von ihrer schmalen Seite. Mit einem Worte, dieses Schauspiel, das alle anderen an Reiz übertraf, genoss ich mit meiner Tochter und mit dem Kupferstecher zwei ganze Stunden hindurch; und an jeder noch nicht geborenen Muschel, die wir ansahen, erschienen uns diese Phänomene, die weit über unseren Verstand gingen." (*Leeuwenhoek* hat in seinem Werke Fig. 4. *A B C D E* sechs noch nicht geborne Muscheln in ihren Häuten dargestellt, die der Maler in ihrer Bewegung, so genau als er konnte, gezeichnet hat.)

Da ich aber nicht von Dingen, die ich nur 1 oder 2mal gesehen habe, viel zu reden, sondern sie nach Kräften genau zu untersuchen pflege, so liess ich mir am 17ten September wieder Muscheln fangen. Heute, wo ich diesen Brief schreibe, öffnete ich eine von ihnen und fand die Eierstöcke *O R S* Figur 3. ausserordentlich angeschwollen. Mit grossem Vergnügen nahm ich wahr, dass die darin befindlichen, noch nicht geborenen Muscheln meistens nicht nur viel grösser waren, sondern dass auch ihre Schalen, von denen manche geöffnet, manche geschlossen waren, so genau mit dem Mikroskope gesehen werden konnten, als man sie bei

ausgewachsenen Muscheln dieser Art mit blossen Augen sieht; so dass nur der Unterschied war, dass sie noch in Häuten eingeschlossen waren."

„Auch diese betrachtete ich oft mit vielen Vergnügen. Ich sahe auch einige wenige, welche noch nicht so ausgebildet waren, und welche sich, wie die Fig. 4. abgebildeten, auf die beschriebene Weise bewegten."

Dass die kleinen Embryonen der Testaceen, von denen *Leeuwenhoek* zuerst spricht, die noch so klein waren, dass er mit einem schwach vergrössernden Mikroskope nicht ausreichte, sondern ein stärker vergrösserndes nehmen musste, einen Theil des Körpers in die Länge streckten, an welchem man dann eine runde Oeffnung bemerkte; und dass die kleinen Embryonen oder Keime dann ihre länglichrunde Gestalt wieder annahmen, sind Erscheinungen, die mit den von mir beobachteten und pag. 380 f. beschriebenen Erscheinungen an Blutegelembryonen einige Aehnlichkeit haben.

Carus verglich anfangs die Drehung der Dotter der Schnecken mit der Bewegung der Weltkörper. Später sah er eine Einsaugung und Ausströmung, die an gewissen Stellen der Oberfläche des Embryo oder Keimes Statt finde [1]), für die Ursache der beschriebenen Drehung um eine bestimmte Axe des Dotters an. Vielleicht ist der Grund der Bewegung bei den Muscheln nicht derselbe, als der bei den Schnecken. Die Blutegelkeime erinnern uns wenigstens noch an eine andere mögliche Bewegung eines solchen Keimes, durch welche seine Drehung um die Axe bewirkt werden kann, nämlich die von mir pag. 380 f. beschriebenen Einbeugungen, die am Rande des Thieres im Kreise herumlaufen.

1) Acta physico-medica acad. Caesareae Leopoldino-Carolinae 1827. p. 770.

V.

Ueber die Ursache und den Zweck, wel mehrere Einrichtungen haben, durch die sich Körper der Wirbelthiere von dem der wi bellosen Thiere unterscheidet.

Vom Dr. Ernst Heinrich Weber,
Professor der Anatomie in Leipzig.

Durch zwei Einrichtungen unterscheidet sich der K per der wirbellosen Thiere vorzüglich von dem d Wirbelthiere.

1. Die Haut ist bei ihnen nicht bloss eine schü tzende Decke für den Körper, sondern sie vertritt auc die Stelle eines Gerüstes, das den Körper ausgespann erhält, und das den den Körper bewegenden Fasern au der einen Seite feste Anhaltungspunkte, auf der ande ren leicht bewegliche Theile zur Anheftung darbietet, welche durch jene Fasern auf eine zweckmässige Art in Bewegung gesetzt werden können. Diese letztere Verrichtung, für welche bei den Wirbelthieren eine besondere Klasse von Organen, das Knochengerüst, gebildet ist, ist demnach bei den wirbellosen Thieren von der Natur der Haut mit übertragen worden.

Die Haut besitzt bei ihnen zu diesem Zwecke einen gewissen Grad von Steifheit, und wo die Bewegungen der Thiere vielfacher und künstlicher sind, hat sie häufig härtere Stellen, die die Gestalt von Platten, Ringen und Röhren haben, und beweglich unter einander verbunden sind. Während also die Muskeln und die Haut bei den Wirbelthieren über das Gerüst der Knochen hingespannt, und an die äussere, gewölbte Oberfläche derselben angeheftet sind, liegen die Muskeln der wirbellosen Thiere im Gegentheile innerhalb der Platten, Schalen, Röhren und Ringe, welche die

theilweise härter und steifer gewordene Haut bildet. Daher erfüllen bei ihnen die Muskeln sogar zu einem grossen Theile die Höhle des Rumpfes, und gehen auch in ihr von der vorderen Seite des Rumpfes zur hintern über; und die Organe der Blutbereitung und der Blutbewegung, nebst den Geschlechtstheilen, liegen mit den Muskeln in einer und derselben Höhle.

2. Bei den Wirbelthieren giebt es zwei Klassen von Höhlen des Körpers, welche zur Beherbergung anderer grosser Organe dienen: *a*) die *hinteren* Höhlen oder die Schädel-Rückgrathöhle, in welcher das Centrum des Nervensystemes aufgehangen ist; und *b*) die *vorderen* Höhlen, in welchen die Sinnesorgane, die meisten Organe, welche das Blut bewegen und bereiten, und die Geschlechtstheile befindlich sind. Das Knochengerüst, an welchem alle Theile bei den Wirbelthieren aufgehangen sind, trennt diese beiden Klassen von Höhlen von einander; so dass die erstere hinter, die andere vor der Säule der Wirbelkörper befindlich ist. Bei den wirbellosen Thieren dagegen, wo die Haut das einzige Organ ist, welches die Höhlen des Körpers, in welchen andere grosse Organe aufgehangen sind, bestimmt, giebt es keine besondere Höhle für den Centralstrang des Nervensystemes; vielmehr liegt der Strang der Nervenknoten unmittelbar an der vorderen oder Bauchwand des Körpers in einer gemeinschaftlichen Höhle mit den übrigen Organen.

Den Anatomen musste es nun auffallen, dass mit dem Mangel eines Knochensystemes bei den wirbellosen Thieren auch eine Veränderung in der Lage des centralen Nervenstranges verbunden ist, der bei den wirbellosen Thieren, wie gesagt, auf der Bauchseite des Körpers liegt, während er bei den Wirbelthieren an der Rückenseite befindlich ist.

Die Ursache dieser Verschiedenheiten liegt natür-

lich in den Regeln, nach welchen die Bildung des Körpers beider Klassen von Thieren erfolgt. Allein diese Regeln kennen wir vor der Hand noch gar nicht; und was man, um eine Erklärung dieser Bildung zu geben, von entstehenden Gegensätzen geredet hat, ist selbst nicht klar genug.

Was sich vielleicht aus der von mir gegebenen Entwickelungsgeschichte der Blutegel zur Erläuterung der nächsten Ursachen der Verschiedenheit der Wirbelthiere und der wirbellosen Thiere abnehmen läst, besteht in Folgendem:

Schon die Keime beider Klassen von Thieren sind verschieden. Der Keim der Blutegel und wahrscheinlich auch der der übrigen wirbellosen Thiere ist eine geschlossene Blase, deren innere Oberfläche oder Lage die Verrichtungen des Darmkanales übernimmt; und deren äussere Lage fähig ist, die Grundlage zu werden, in welcher eine Menge von Organen, das Nervensystem, die Muskelfasern, die grossen Organe des Kreislaufs, die Athmungs- und Geschlechtsorgane, entstehen. Die Höhle des Rumpfes ist also schon im Keime vorhanden und schon bei ihm geschlossen. Der Darm liegt schon im Keime in der Haut eingeschlossen. Anders verhält es sich bei den Wirbelthieren. Hier ist der Keim eine Scheibe, die noch keine Höhle in ihrem Inneren enthält. Der Darm bildet sich aus dem Theile der Dotterkugel, welcher an die eine Oberfläche jener Scheibe des Keimes stösst; aus der Scheibe des Keimes aber wachsen hinten zwei lange Falten hervor, die sich unter einander vereinigen und einen langen Kanal zwischen sich einschliessen, welcher in der Folge das Rückenmark beherbergt. Nach vorn wächst ebenfalls eine Falte, welche die Entstehung der Gesichts-, Brust- und Bauchhöhle veranlasst, und welche nach und nach so um den Theil des Dotters, der sich

in den Darmkanal verwandelt, herumwächst, dass der Darm in die durch Faltung gebildete Höhle zu liegen kommt. Der Keim der Wirbelthiere *bildet also durch hervorwachsende Falten die vorzüglichsten Höhlen des Körpers;* der Keim der wirbellosen Thiere enthielt dagegen schon *ursprünglich die Höhle*, aus der die einzige grosse Höhle des Körpers entsteht und in ihr das Rudiment des Darmes.

Nun sieht man allerdings ein, dass die Höhlen, welche bei den Wirbelthieren durch Hervorwachsen von Falten aus der Scheibe des Keimes gebildet werden, von zwei Lagen der Keimhaut eingeschlossen werden müssen. Denn jede durch eine Falte gebildete Wand muss aus einer doppelten Lage jener Haut bestehen, die die Falte bildet. Auch bemerkt man, dass die Höhle, welche bei jenen wirbellosen Thieren, den Blutegeln nämlich, ursprünglich in dem mit einer Blase zu vergleichenden Keime vorhanden ist, und welche sich durch Erweiterung in die Haupthöhle des Körpers verwandelt, nur von einer einfachen Lage der Keimhaut begränzt wird. Man könnte daher auf die Vermuthung geführt werden, dass hierin der Grund liege, warum sich aus der Keimhaut der Wirbelthiere, unter der die Höhlen des Körpers begränzenden Haut, inwendig noch ein die Haupthöhlen des Körpers begränzendes Skelett bilde. Denn wenn Tafel XI. Fig. 20. *a b* den Querdurchschnitt des Keimblattes eines Wirbelthieres vorstellt, aus welchem die zwei hier im queren Durchschnitte sichtbaren Falten hervorgewachsen sind, die den Rückgratkanal *x* einschliessen und in der Folge bei *y* verwachsen: so wird der Kanal *y* hinten von zwei Lagen der Keimhaut eingeschlossen; äusserlich nämlich von *c y* und *d y*, und innerlich von der den Kanal unmittelbar umgebenden Lage der Keimhaut. Dürfte man nun vermuthen, dass durch die weitere

Ausbildung der den Kanal unmittelbar umgebenden Lage das Rückenmark nebst den Wirbeln entstehe, durch die weitere Ausbildung der äusseren Lage jener Falten der Keimhaut aber die den Rücken bedeckende Haut gebildet werde, so hätte man eine Vorstellung, woher es vielleicht komme, dass sich bei den wirbellosen Thieren unter der Haut kein Skelett bildet. Denn solche Falten, welche unter einander verwachsen und dann innere Höhlen bilden, entstehen, wie es scheint, an dem Keime der wirbellosen Thiere nicht. Wenn ich z. B. die Figuren betrachte, welche *Rathke* in *Burdachs* Physiologie [1]) von der Entwickelung des Krebses gegeben hat, so sehe ich nur solche Falten, die an dem Keime Vorsprünge nach aussen bilden und aus dem äusserlich am Körper der Krebse hervorspringenden Theile entstehen, z. B. der Schwanz der Krebse, keineswegs aber solche, welche innere Höhlen des Körpers einschlössen.

Allein der angegebene Unterschied, zwischen den Keimen der Wirbelthiere und denen der wirbellosen Thiere, wenn er sich auch durch fernere Untersuchungen bestätigen sollte, würde doch noch vieles, wodurch sich der Bau der Wirbelthiere von dem der wirbellosen Thiere unterscheidet, unerklärt lassen.

Da wir also von den Ursachen der Verschiedenheit der Bildung der Wirbelthiere und der wirbellosen Thiere fast nichts wissen, so sey es mir erlaubt, auch den zweiten Weg zu betreten, der uns vielleicht in Zukunft zu einer Uebersicht eines anderen Zusammenhanges der verschiedenen Einrichtungen im Körper der Wirbelthiere und der wirbellosen Thiere führen könnte, durch die Betrachtung einiger Zwecke, welche in

1) *Burdach*, die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. B. II. 1828. Tafel I. Fig. 5. 6.

diesen Einrichtungen bemerklich sind. Ich beabsichtige nämlich jetzt aus einander zu setzen, *welchen Nutzen es hat, dass das Rückenmark bei den Wirbelthieren auf der Rückenseite, der dem Rückenmarke entsprechende centrale knotige Nervenstrang bei den wirbellosen Thieren dagegen auf der Bauchseite des Körpers liege.* Ich werde beweisen, dass auf der einen Seite die Lage des centralen Nervenstranges an der Rückenseite der Wirbelthiere mit der Einrichtung des Mechanismus des Skeletts und des Muskelsystemes dieser Thiere in einer genauen Verbindung der Zwecke stehe, und dass auf der anderen Seite dasselbe, hinsichtlich der Lage desselben Stranges auf der Bauchseite, bei den wirbellosen Thieren Statt finde, indem dieselben Verhältnisse des centralen Nervenstranges zum Skelett und zu den Muskeln, welche bei den Wirbelthieren die Lage desselben an der Rückenseite zweckmässig machen, bei den wirbellosen Thieren die Lage desselben an der Bauchseite zu erheischen scheinen.

Das Gehirn der Wirbelthiere, das grossentheils aus einer Vereinigung weicher, aus einem breiartigen Marke bestehender Fasern zusammengesetzt ist, die, ohne einzeln eingehüllt zu seyn, neben einander liegen, bedarf eines Schutzes gegen den nachtheiligen Einfluss der Bewegung seiner Theile mehr als irgend ein anderer Theil des Körpers. Eine Erschütterung, welche keinem anderen Theile des Körpers einen Schaden zufügen würde, kann das Gehirn und dessen Verlängerung, das Rückenmark, in ihrem Innersten zerrütten, sie zu ihren Lebensverrichtungen unbrauchbar machen, und dadurch den ganzen Körper eines Thieres oder Menschen schnell tödten. Es liegt daher bei allen Wirbelthieren sehr geschützt in einer vollkommen geschlossenen, meistens knöchernen Kapsel der Hirnschale, welche bei keinem Wirbelthiere aus beweglich verbundenen Stücken

besteht. Das Rückenmark dagegen, das aus Marke von derselben Beschaffenheit gebildet ist, in dessen kleineren Abtheilungen und Zwischenräumen aber verlängerte Fäden und Häutchen der äusseren, allgemeinen Hülle des Rückenmarkes eindringen, scheint dadurch fähig zu seyn, eine geringe Bewegung, z. B. eine geringe Beugung, ohne Nachtheil zu ertragen. Und es muss sie auch ertragen können, denn es liegt in einer meistens aus knöchernen Ringen, also aus beweglich verbundenen Stücken, zusammengesetzten Kapsel, dem Rückgrate. In demselben ist das Rückenmark, ungefähr wie das Kind im Mutterleibe, möglichst sicher vor gewaltsamer Bewegung aufgehangen. Denn der dasselbe äusserlich einschliessende und schützende häutige Ueberzug liegt nicht fest in der Wirbelsäule an, sondern ist nur an einzelnen Fäden in der Höhle eines zweiten, von der sogenannten harten Rückenmarkshaut gebildeten, beugsamen Kanales aufgehangen; und dieser Kanal hängt selbst wieder mittelst einzelner Fäden oder beugsamer Blätter in der hohlen, von der Knochenhaut überzogenen Röhre der Wirbelsäule. Durch diese Einrichtung kann die Drehung des Rumpfes um seine Längenaxe fast gar keine Windung, die Beugung des Rumpfes aber nur eine viel geringere Beugung des Rückenmarkes, als die des Rumpfes selbst ist, bei den Wirbelthieren verursachen. Da nämlich die aus beweglichen Ringen zusammengesetzte Wirbelsäule die Stütze des Rumpfes ist, durch welche die Axe aller jener Drehungen und Beugungen geht, deren der Rumpf fähig ist, so ist sie auch der Theil, in welchem diese Bewegungen am geringsten sind. Wie sehr nähert sich z. B. der untere Rand des Brustkastens, namentlich der Schwertknorpel, dem Schambeine, während man den Rumpf nach vorn zusammenkrümmt; und wie sehr entfernen sich diese Theile von einander,

während man den Rumpf nach rückwärts krümmt; wie wenig dagegen nähern und entfernen sich bei denselben Bewegungen der vordere Rand des Körpers des untersten Brustwirbels und der vordere Rand des Kreuzbeines.

Wenn das Rückenmark an der Bauchseite läge, so müsste es sehr bedeutend geschlängelt liegen, um bei diesen grossen und schnellen Bewegungen nicht zerrissen zu werden; und seine Krümmungen müssten sich also abwechselnd in die Länge strecken.

Das Rückenmark liegt also bei den Wirbelthieren längs derjenigen Stelle des Rumpfes, an welcher alle Bewegungen am kleinsten und am langsamsten sind, dicht hinter der beugsamen Säule der Wirbelkörper, durch welche die Axe aller horizontalen und verticalen Drehungen geht, welche die Theile des Rumpfes gegen einander erleiden können.

Eine andere Betrachtung über die zweckmässige Lage des Rückenmarkes ist folgende:

Die Muskeln, welche den Rumpf bei den meisten Wirbelthieren nach der Bauchseite zu zusammenkrümmen, sind bekanntlich nur in einer sehr geringen Zahl vorhanden und von einem geringen Umfange, wenn man sie mit denen vergleicht, die den Rumpf ausstrecken, oder, was dasselbe ist, nach der Rückenseite zu krümmen. Die hintere Seite der Wirbelsäule ist von einer grossen Zahl von Muskeln bedeckt, die den letzteren Zweck haben; während an der vorderen Seite der Wirbel nur einige wenige Muskeln liegen. Indessen liegen mehrere von diesen letzten so, dass sie meistens den Rumpf dennoch mit grosser Kraft krümmen können. Die geraden Bauchmuskeln des Menschen z. B. sind zwei Muskeln, die den Rumpf dadurch zusammenkrümmen können, dass sie die an der Wirbelsäule durch Muskeln und Bänder fest gehaltenen Rippen und das Brustbein herabziehen. Die Rippen wirken hierbei

wie einarmige Hebel; und je grösser daher die gerade Entfernung des vorderen Theiles des Brustgewölbes, an dem sich die geraden Bauchmuskeln befestigen, von dem gegenüber liegenden Theile der Wirbelsäule ist, desto stärker ist die Wirkung jener Muskeln bei übrigens gleichen Umständen. Derselbe Fall tritt auch mit den Scalenis ein, welche unter einem Winkel an den Halswirbeln ziehen, der günstiger ist als bei vielen anderen Muskeln der Wirbelsäule.

Die Muskeln, die den Rumpf bewegen, liegen also in grösserer Anzahl auf der Rücken- als auf der Bauchseite. Bei den meisten Wirbelthieren, die Fische etwa ausgenommen, liegen aber auch die Brust- und Bauchglieder, wenn überhaupt welche vorhanden sind, der Rückenseite näher als der Bauchseite.

Da nun die Muskeln, dem Gewichte nach, den grössten Theil des Körpers ausmachen, und zugleich, nächst den Sinnesorganen, die nervenreichsten Theile sind, der Weg aber bis zu den grösseren Theilen derselben kürzer von der Rückenseite her ist, als er von der Bauchseite aus seyn würde, so scheint die Einrichtung, dass das Rückenmark als derjenige Theil des Centrums des Nervensystems, mit welchem die Nerven des Rumpfes und der Extremitäten zusammenhängen müssen, bei den Wirbelthieren nahe an der Rückenseite liegt, nicht nur den Zweck zu haben, dass das Rückenmark auf dieser Seite mehr gesichert werde, sondern auch den Zweck, dass auf diese Weise das Rückenmark den meisten und grössten Muskeln näher liege und also die Nerven, die vom Rückenmarke zu den Muskeln gehen, nicht unnöthig lang zu seyn brauchen. Es scheint hiernach also die Lage des Rückenmarkes, der auch anderwärts sichtbaren Sparsamkeit der Natur angemessen zu seyn.

Mehrere von den Umständen aber, welche es zweckmässig machen, dass das Rückenmark bei den Wirbelthieren auf der Rückenseite liege, finden bei den wirbellosen Thieren nicht Statt, oder sind bei diesen sogar so verändert, dass sie es angemessner machen, dass der centrale Nervenstrang, der bei diesen Thieren die Stelle des Rückenmarkes vertritt, auf der Bauchseite liege.

Die Anhäufungen von Nervensubstanz, welche man Ganglien nennt, sind sehr klein und scheinen, wie die Ganglien und Nerven der Wirbelthiere, durch ihre Hüllen so geschützt zu seyn, dass sie den Druck und die Bewegung besser als das Rückenmark der Wirbelthiere vertragen können.

Wenn sich die wirbellosen Thiere in gleichem Maasse rückwärts als vorwärts krümmen könnten, so würde ein Strang, der zwischen anderen, die Höhle des Körpers dieser Thiere ausfüllenden Theilen hinliefe und in einer Linie läge, die stets in der Mitte dieser Höhle verliefe, eine Lage haben, bei der er von beiden Arten von Beugungen am wenigsten bewegt werden, und also am meisten vor den hieraus entstehenden nachtheiligen Einflüssen gesichert seyn würde. Da nun aber der Körper dieser Thiere mehr in der Richtung der Bauchseite gebogen werden kann, so fällt diese Linie mehr auf die Seite der Bauchwand dieser Thiere, und es ist folglich in dieser Hinsicht zweckmässiger, dass der dem Rückenmarke entsprechende Theil des Nervensystems an der Bauchseite liege, als dass er sich an der Rückenseite befinde.

Bei den wirbellosen Thieren scheinen aber auch die an der Bauchseite liegenden Muskeln grösser als die an der Rückenseite befindlichen zu seyn. Dieses ist bei denjenigen, welche mit vielen an der Bauchseite des Körpers eingelenkten Beinen versehen sind, offen-

bar der Fall, findet aber auch bei solchen, die keine Beine haben, wie die Schnecken, und selbst bei den von *Tiedemann* so genau untersuchten Holothurien, Statt, denn nach ihm hat die Röhrenholothurie auf der Bauchseite noch einmal so viel Muskeln als auf der Rückenseite. Sollte diese Verschiedenheit der wirbellosen Thiere von den Wirbelthieren allgemein seyn, so würde man sich nicht wundern können, dass zwar das Gehirn in der Nähe der, bei vielen wirbellosen Thieren an der erhabensten Stelle des Kopfes befindlichen Augen, liege, die übrigen Knoten des Knotenstranges aber in der Nähe der Geschmacksorgane der Kauorgane und der Mehrzahl der so nervenreichen Muskeln des Körpers und der Glieder an der vorderen Bauchseite des Körpers ihren Ort hätten, und dass die Speiseröhre zwischen jenem, auf der Rückenseite gelegenen, Gehirne und diesen, auf der Bauchseite befindlichen, Ganglien hindurch gehe. Denn es scheint ganz angemessen zu seyn, dass die Nervenknoten in der Nähe derjenigen Theile liegen, welche vorzüglich reich an Nerven sind und ihre Nerven aus den Knoten bekommen.

Dass nun aber die Muskeln bei wirbellosen Thieren in grösserer Zahl an der Bauchseite als an der Rückenseite lägen, war vielleicht nothwendig, wenn diese Thiere sich am Bauche am meisten zusammen krümmen können sollten, und wenn ihr Körper eben so geschickt seyn sollte, bewegt zu werden, als der der Wirbelthiere, ungeachtet bei den Wirbelthieren das zu bewegende Knochengerüst von den dasselbe bewegenden Muskeln äusserlich umgeben wird, bei den wirbellosen Thieren dagegen die Muskeln in der Höhle des Gerüstes liegen, das sie in Bewegung setzen sollen.

Nach meiner Meinung kann man daher auf der einen Seite darin, dass bei den Wirbelthieren unter

der Haut ein von den Muskeln äusserlich umgebenes, die vorzüglichsten Höhlen bildendes Skelett vorhanden ist, dass ferner das Rückenmark in einer besonderen Höhle an der Stelle (der Rückenseite) im Rumpfe eingeschlossen ist, welche bei der Zusammenkrümmung und Ausstreckung des Rumpfes am wenigsten bewegt wird, an welcher das Gehirn und Rückenmark den Sinnorganen und Muskeln, die die grössten Nerven bekommen, möglichst nahe liegen, und zugleich am vollkommensten vor einer äusseren Verletzung verwahrt sind, auf der anderen Seite aber darin, dass bei den wirbellosen Thieren die Haut zugleich die Stelle des Skeletts vertritt, die Muskeln also in diesem Skelette eingeschlossen liegen, und dasselbe von seiner hohlen Seite aus in Bewegung setzen, folglich bei diesen Thieren die Rückenseite des Rumpfes bei der Zusammenkrümmung und Wiederausstreckung desselben nicht in geringerem Grade bewegt wird als die Bauchseite, die Muskeln auch in grösserer Zahl auf der Bauchseite liegen, und der centrale Nervenstrang der Hauptsammlung der Muskeln, die den grössten Theil der Nerven des Nervenstranges bekommen, möglichst nahe liegt, eine planmässige Uebereinstimmung der Einrichtung und Lage der einzelnen Organe bei diesen gewissermaassen nach entgegengesetzten Principien gebauten Thieren erkennen.

Ich gestehe aber gern zu, dass uns die physikalischen Ursachen, durch welche die Natur diesen Plan bei der Entstehung der Thiere successiv in Ausführung bringt, vor der Hand noch gänzlich unbekannt sind, und dass ich nur so viel habe wahrnehmen können, dass bei den Blutegeln schon der Keim eine Einrichtung hat, die ihn geschickt macht, sich in ein Thier ohne Knochen zu verwandeln, dessen Haut zugleich das Gerüst des Körpers ist, und durch die er sich sehr wesentlich von dem

Keime der Wirbelthiere unterscheidet. Ich habe daher den Wunsch, dass andere Anatomen, welche Gelegenheit finden, die Keime anderer wirbellosen Thiere vom Anfange ihrer Entwickelung an zu beobachten, darauf Achtung geben, ob auch bei diesen der Keim eine Blase ist, in deren Innerem sich erst bei der Entwickelung der Dottersack bildet, deren Höhle folglich zur Haupthöhle des Rumpfes des entstehenden Thieres wird, so dass diese Haupthöhle schon im Keime vorhanden ist und nicht erst durch Falten, die aus dem Keime hervorwachsen und sich unter einander vereinigen, zu entstehen braucht.

Vergleicht man nun das, was ich hier über den Unterschied der Wirbelthiere von den wirbellosen Thieren vorgetragen habe mit dem, was *G. R. Treviranus* [1]) bereits vor acht Jahren über denselben Gegenstand aus einander gesetzt hat, so wird man finden, dass ich mit ihm in mehreren Punkten übereinstimme.

Dieser geistvolle Naturforscher vertheidigte gleichfalls gegen *Geoffroy* die Ansicht, dass das Skelett der wirbellosen Thiere als eine zu einer horn- oder steinartigen Masse erhärtete Oberhaut zu betrachten sey. Er fügt ausserdem die Vermuthung hinzu, dass die obere Seite der Ganglienthiere einerlei mit der unteren Seite der Rückenmarksthiere sey, und fügt als Beweis hinzu, dass an der Bauchseite mancher wirbellosen Thiere ähnliche Einrichtungen auf der Bauchseite des Skeletts, als bei den Wirbelthieren an der Rückenseite desselben vorkommen. Man sieht leicht ein, dass dieser letztere, von *Treviranus* zum Beweise der vorhergehenden Vermuthung angeführte Satz, durch einige der von mir so eben vorgetragenen Bemerkungen bestätigt wird.

1) *Treviranus*, vermischte Schriften B. IV. 1821. p. 321.

VI.

Beschreibung eines Nukahiwerschädels.

Vom Professor Mayer in Bonn[1]).

(Hierzu Tafel XII.)

Als im Jahre 1821 die nachgelassenen Präparate des verstorbenen berühmten Anatomen *Rosenmüller* in Leipzig öffentlich versteigert wurden, suchte ich, verhindert durch Berufsgeschäfte, mich persönlich nach Leipzig zu begeben, durch Vermittelung Einiges aus dieser Sammlung anzukaufen. Ich strich unter anderen auch die Nummer 923 des Cataloges dieser Sammlung an, welche mit den Worten *unbekannter Schädel* bezeichnet war; bloss aus dem Grunde, weil der Ausdruck *unbekannt* meine Aufmerksamkeit erregte. Ausser mehreren Racen Schädeln hatte ich auch das Glück, diesen unbekannten Schädel wirklich zu erstehen. Bei der Versteigerung schien wohl keiner der Anwesenden den Schädel näher ins Auge gefasst zu haben; denn er wurde mir für eine Kleinigkeit zugeschlagen.

Erst nach einiger Zeit, als ich diese in der Rosenmüllerschen Auction erkauften Schädel näher untersuchte und besichtigte, fiel mir mein unbekannter Schädel besonders auf, so dass ich ihm meine ganze Aufmerksamkeit widmete. Seine besondere, ungewöhnliche Form nicht bloss, als vielmehr der völlige Mangel der Nasenbeine war es, was mir diesen Schädel höchst interessant machte. Bei der näheren Betrach-

1) Es ist dieser Schädel in einer Spezialsitzung der im Monate September 1828 in Berlin versammelten Naturforscher, welcher Versammlung beizuwohnen ich durch häusliche Verhältnisse verhindert war, vom Herrn Professor *Weber* dahier, welcher diese Gefälligkeit für mich hatte, vorgezeigt worden.

tung fand ich auch an zwei Stellen an dem Schädelgewölbe mit Bleistift die Worte *Nukahiwa* geschrieben. Dieses veranlasste mich sogleich, Erkundigungen über diesen Schädel einzuziehen, und ich war so glücklich, darüber ausführliche und sehr geistreiche Bemerkungen durch die wohlwollendste Güte des Herrn Hofrath Dr. *Tilesius*, von welchem dieser Schädel ursprünglich herrührt, zu erhalten, welche Bemerkungen ich nach vorauszuschickender Beschreibung dieses Schädels, mit der gefälligen Erlaubniss dieses berühmten Gelehrten, wegen ihres mannichfaltigen Interesses weiter unten mittheilen werde.

Beschreibung des Nukahiwerschädels.

Es ist dieser Schädel von einem jungen Individuum. Derselbe ist im ganzen und, mit Ausnahme, dass rechts der Jochbogen abgebrochen und die hintere obere Wand der Highmorshöhle eingestossen ist, unversehrt. Namentlich ist das Hinterhauptsloch und die vordere Nasenöffnung ganz unbeschädigt. Der Unterkiefer war mir nicht mit zugekommen. Von den Zähnen des Oberkiefers waren nur noch drei Backzähne, der dritte und vierte des linken und der dritte des rechten Kieferbogens, vorhanden. Ein kleiner Keim des fünften Backzahnes war rechts bemerklich, links noch keine Spur davon. Es sind also im ganzen im Oberkiefer 14 Zahnhöhlen vorhanden, wovon nur die der beiden vierten Backzähne sich noch nicht um den Hals des Zahnes zusammengezogen hatten. Ein Anfang des 15ten *alveoli* ist daselbst rechts, wie erwähnt, vorhanden. Der gerade Durchmesser des Schädels beträgt 5 Zoll 10 Linien par. Maass; der grösste quere Durchmesser 4 Zoll 6 Lin.; der verticale Durchmesser von der *pars basilaris* des Hinterhauptsbeines bis zum *vertex* 4 Z. 2 L. Die Schädelknochen sind im ganzen

schwach; die Nähte noch nicht stark ausgezackt; die Stirnnaht vorhanden, die Basilarsymphyse noch ganz offen. Das *tuberculum articulare* des Schläfenbeines und der *processus mastoideus* sind nur schwach entwickelt, die *tubera sincipitalia* treten bedeutend hervor. Die *sutura incisiva* des Intermaxillarknochens ist jedoch nur schwach angedeutet.

Diese Merkmale zusammengenommen und mit denen der Zahnentwickelung verglichen, lassen mich das Alter des Individuum, von welchem dieser Schädel entnommen ist, ungefähr auf 12 Jahre anschlagen. Der Durchbruch des 4ten Backzahnes findet in der Regel, beim europäischen Menschen, mit dem 12ten bis 14ten Jahre Statt.

Die Zartheit der Knochen des Schädels, besonders die Kleinheit der *processus mastoidei*, des *tuberculi articularis* des Schläfenbeines, die Schwäche des Jochbogens, die grosse Breite des Hinterkopfes, welche Breite Raum genug darböte für die Langsdorfischen Drüsen, wenn *solche* je wirklich existiren und nicht Täuschung waren, vermögen mich, diesen Schädel für einen weiblichen Schädel zu halten, wenn nicht etwa diese Zartheit der Knochen, wie ich nach Herrn Hofrath *Tilesius* nachher zu erwähnender Beobachtung zu schliessen nicht abgeneigt bin, nationale Eigenthümlichkeit ist.

Der grösste Querdurchmesser der Stirn beträgt nur 3 Z. 6 L., der Querdurchmesser von der Mitte der Schläfenbeine 3 Z. 9 L., der grösste Querdurchmesser des Kopfes von den *protuberantiis sincipitalibus* aus 4 Z. 6 L. Der verticale Durchmesser, von der *pars basilaris* des Hinterhauptsbeines bis zur Scheitelhöhe ist 4 Z. 4 L. Bei zwei europäischen Schädeln, von ungefähr demselben Alter, sind diese Durchmesser, der 1ste 4 Z., der 2te 5 Z., der 3te 6 Z. 4 L.,

der 4te 4 Z. 7 L. Es verhält sich also die Breite der Stirn zur Länge des Schädels bei dem Nukahiwerkopfe ungefähr wie 4 zu 6; bei den beiden europäischen Schädeln wie 4 zu 7. Von oben herab angesehen, hat die Calvaria eine flaschenähnliche Form, ist nämlich breit hinten, an den Schläfen eingedrückt und schwach an der Stirn gewölbt. Der Vorsprung der Stirn ist nicht beträchtlich. Der Gesichtswinkel hat ungefähr 75 Grade. Die *tubera frontalia* sind wenig bemerklich, stark dagegen springen die *tubera sincipitalia* vor. Die Schläfengegend ist ganz flach und von der Höhe des Scheitels an wie gerade abgeschnitten. Eben so schief nach vorwärts wie abgeschnitten erscheint der Hinterkopf. Die Basis des Schädels ist seitlich zusammengedrängt. Die Breite des Flügelbeines daselbst beträgt nur 2 Z. 3 L. (bei den erwähnten europäischen Schädeln 2 Z. 9 L.). Die *pars basilaris* des Hinterhauptsbeines wird nach vorn conisch schmäler, der Gaumen ist schmal. Die Choannae sind enge, die *processus pterygoidei* steigen schief nach vorwärts und divergirend nach unten und aussen herab. Das Pflugscharbein läuft mit seinem hinteren Rande unter einem sehr schiefen Winkel nach vorwärts, und nicht gerade nach abwärts. Der Oberkiefer tritt mit seinem Zahnhöhlenrande nach vorwärts vor. Die *alveoli* sind ziemlich gross, die Richtung der für die Schneidezähne ist schief. Der untere Rand der äusseren Nasenöffnung ist, wie beim Negerschädel, abgerundet ausgehöhlt. Die Nasenbeine fehlen durchaus. Es stossen aber die Oberkieferbeine mit ihren verhältnissmässig sehr starken und massiven *processus frontales* oberhalb der Nasenöffnung zusammen, so dass die knöcherne Nase ganz platt und eingesunken aussieht, die Länge von 5 Linien und die Breite von 9 Linien an der Wurzel besitzt. Es sind diese beiden *processus*

frontales mit einander durch eine Harmonie verbunden, dagegen ist durchaus keine Spur einer früher vorhandenen Naht an ihnen selbst zu sehen. Nur eine starke Furche für eine Arterie bemerkt man auf beiden Seiten, welche aber nur oberflächliche Betrachtung mit einer Naht verwechseln könnte [1]).

Die Augenhöhlen sind höher als breit, stehen schief nach aussen. Die *fissura orbitalis superior* ist sehr weit. Die *processus nasales ossis frontis* steigen tief herab, wodurch auch das Siebbein herabgedrängt wird.

Es spricht sich also die Negerform dieses Schädels durch verschiedene nationale Eigenthümlichkeiten aus.

Bis jetzt sind mir nur zwei Beschreibungen von Schädeln der Einwohner der Marquesasinseln zu Gesichte gekommen, wovon die eine von *Isenflamm* [2]), und die andere von *Blumenbach.* [3]) ist. Der Marquesaner Schädel, welchen der erstere Gelehrte beschrieb, ist von einem erwachsenen Manne von ungefähr 30 Jahren. Der von *Blumenbach* abgebildete möchte vielleicht, der gut erhaltenen Zähne wegen zu urtheilen, von demselben Alter seyn. Auffallend war mir, in der Abbildung zu bemerken, dass 6 Backzähne vorhanden zu seyn scheinen. *Isenflamm* giebt bestimmt an, dass an dem von ihm beschriebenen Schädel das Hinter-

1) Noch könnte man annehmen, dass im Winkel, welchen die beiden *processus naso-frontales* des Oberkieferbeines mit einander bilden, etwa kleine Nasenbeinchen gesessen hätten, welche vielleicht verloren gegangen. Auch dieses scheint, wenn man den oberen Rand der Nasenapertur betrachtet, nicht der Fall gewesen zu seyn, und es würde durch diese Annahme die Merkwürdigkeit der Bildung nicht besonders vermindert.

2) Neue Denkschriften der physik. medicin. Societät zu Erlangen, I. Band.

3) Decas quinta coll. suae craniorum, Tab. L. p. 19.

Bei *Simia Sylvanus*, *Sim. Innuus* fand sich nur ein Nasenbein.

Bei den übrigen Affen der alten Welt zeigten sich zwei Nasenbeine.

Bei den amerikanischen Affen, namentlich bei *Mycetes*, *Saki*, *Sim. Sajou*, *Oustiti*, sieht man zwei Nasenbeine.

Bei einem anderen *Sim. Sajou* (von Neu-York) aber zeigte sich nur ein Nasenbein.

In der Sammlung von Affenskeletten in unserem anatomischen Museum zu Bonn finde ich bei zwei Skeletten von *Cercopithecus Cynomolgus* nur ein Nasenbein. Eben so nur eines bei *Cercopithecus Aethiops*, *Cynocephalus Nemestrinus* und *Innuus*. Häufig stossen dann die Oberkieferbeine mit ihren Stirnfortsätzen über der Wurzel der Nasenbeine zusammen.

Auch an mehreren Schädeln von Negern beobachtete ich etwas Aehnliches.

An den Exemplaren von Negerschädeln, welche ich in Oxford, London, Paris, Leyden u. s. w. sah, bemerkte ich häufig, wenn auch zwei Nasenbeine vorhanden waren, beide ungleich, das rechte oder linke schmäler, was bisweilen sehr bedeutend war. Oefter sah ich die Nasenbeine überhaupt sehr klein. An einigen Negerschädeln bemerkte ich nur ein einziges Nasenbein.

Ich erwähne noch, dass bei ganz alten europäischen Schädeln eine Verwachsung der Nasenbeine mit den Stirnbeinfortsätzen der Oberkieferbeine, und dieser

---

Museum gemacht. Weil mir die Sache jetzt von grösserem Interesse war, bat ich den, sich gegenwärtig in Paris aufhaltenden, Herrn Dr. *Froriep*, noch einmal nachzusehen, ob ich nicht geirrt hätte; seiner freundschaftlichen Güte verdanke ich auch die Abbildungen Fig. III. und IV.

mit dem Thränenbeine und Stirnbeine nicht selten ist. Verwachsung der Nasenbeine unter sich zu einem Knochen hat *F. Meckel* selbst an Kinderschädeln gesehen (man sehe in diesem Archive Jahrg. 1826. S. 240.). Das Fehlen der Nasenbeine bei denjenigen convergirenden Missgeburten, welche man Cyclopenbildung nennt, gehört natürlich nicht hieher. Ich spreche aber bloss von Schädeln von Individuen des mittleren Alters. Die Verknöcherung des Thränenbeines mit dem Oberkieferbeine kommt in zwei Fällen unseres Museum an jüngeren Schädeln von 40 Jahren vor. Eine solche Verwachsung hat aber an dem Nukahiwerschädel wohl nicht bei der Jugend des Subjectes Statt finden können. Auch ist nicht die geringste Spur einer solchen Verwachsung zu sehen.

Bei den Affenschädeln ist nun die geringere Entwickelung der Nasenbeine eine nothwendige Folge des Zusammenrückens der beiden Augenhöhlen. Allein es möchte noch ein anderes Moment hierbei zu berücksichtigen seyn.

Es scheint mir nämlich in Beziehung der Entwickelung der Nasenbeine bei den Säugethieren und dem Menschen im allgemeinen, folgendes Gesetz obzuwalten:

„Die Nasenbeine treten um so mehr zurück, je stärker die Eckzähne sich bei einem Thiere oder Menschen entwickeln und je grösser zugleich der Winkel ist, welchen letztere mit der Horizontallinie des Oberkiefers machen.“

Erläuterung dieses Gesetzes: die Zähne des Unterkiefers finden in dem festen, dichten und aus einem Stücke bestehenden Unterkiefer einen starken Anhaltpunkt. Um solchen Anhaltpunkt den Zähnen zu gewähren, musste der Unterkiefer gleichsam nothwendig aus einem Stücke bestehen, kein *os incisivum* haben,

und frühe mussten beide Hälften derselben mit einander verwachsen. Bei den zahnlosen Säugethieren scheint der Unterkiefer dagegen zeitlebens aus zwei Stücken zu bestehen. Anders verhält es sich mit dem Oberkiefer, welcher dieselben, ja stärkere Zähne im Durchschnitte als der Unterkiefer beherbergt. (Nur die Wiederkäuer machen, in Beziehung auf die Schneidezähne, eine Ausnahme.) Der Oberkiefer bietet nämlich, selbst aus schwachen, meist hohlen, Knochen bestehend und an die schwachen Gesichtsknochen sich anlehnend, dem Stosse, welcher auf die Zähne beim Ergreifen durch dieselben und beim Kauen ausgeübt wird, einen geringen Widerstand dar. Es muss daher die Natur auf irgend eine Art suchen, diesen Anhalt- und Widerstandspunkt zu verstärken.

Die Schneidezähne betreffend, so sind diese bei keinem Säugethiere besonders stark (mit Ausnahme der Nagethiere, bei welchen ein anderes Verhältniss eintritt, wie ich sogleich zeigen werde), daher die Natur hier keiner besonderen Anordnung bedurfte, dem von ihnen ausgehenden Stosse Widerstand zu leisten. Es fehlen die Schneidezähne selbst den Wiederkäuern im Oberkiefer; bei den reissenden Thieren sind sie sehr klein, und kleiner die des Oberkiefers als die des Unterkiefers. Bei den Pachydermen sind sie kleiner im Oberkiefer und gebogen. Die des Unterkiefers sind grösser, laufen mit demselben gerade aus oder fast in einer Richtung. Bei den Einhufern sind sie sehr stark, aber bei diesen Thieren verwächst auch der Intermaxillarknochen mit dem Oberkiefer sehr frühe, meistens schon nach dem ersten Jahre, während dieses bei den Wiederkäuern, denen die Schneidezähne des Oberkiefers fehlen, erst im hohen Alter geschieht. Bei den Nagern sind sie sehr gross, allein in sich gekrümmt, wodurch der Stoss, welcher auf sie ausgeübt wird,

beim Beissen und Kauen, wieder in sie zurückkehrt und nicht direkt auf die Gesichtsknochen fortgeleitet wird. Bei dem Menschen sind die Schneidezähne, namentlich die des Oberkiefers, relativ gross zu nennen, und dieses scheint mir auch der Grund zu seyn, warum der Intermaxillarknochen bei dem menschlichen Schädel so früh mit dem Oberkieferbeine verwächst, um nämlich dadurch einen festeren Anhaltepunkt zu gewinnen. Ein ähnliches Verhältniss findet auch bei den höheren Affen, namentlich den Orang-Outangs, deren Zähne des Oberkiefers die des Menschen an Stärke noch übertreffen, Statt, und bedingt ebenfalls das frühe Verwachsen des Intermaxillarknochens bei diesen Thieren.

Einen wichtigeren Einfluss auf die Struktur der Gesichtsknochen haben aber die Eckzähne. Ihre grössere Entwickelung ist auch die Hauptbedingung des früheren Verwachsens der Harmonien der Gesichtsknochen und der Suturen der Schädelknochen bei den Thieren. Aber nicht bloss die Stärke der Eckzähne, sondern auch ihre Richtung muss in Betracht gezogen werden. Der Einfluss, welchen die Eckzähne auf die Kopfknochen ausüben, ist hauptsächlich an zwei Punkten sichtbar. Stehen nämlich die Eckzähne mehr gerade, wie bei dem Menschen, den meisten Affen, und ist der Oberkiefer nicht sehr nach vorwärts gezogen, so wird der auf sie einwirkende Stoss gerade oder etwas schief nach aufwärts fortgepflanzt gegen den *processus frontalis* des Oberkieferbeines, und dieser wird nun stärker, verdrängt die Nasenbeine, beschränkt ihr Wachsthum, schiebt sie selbst nach vorwärts, wie bei vielen Affen, um dem Stirnbeine einen festen Anhaltepunkt zu gewinnen, welchen zu verstärken eine frühe Verwachsung dieser Knochen eintritt. Treten bei dem Menschen die Eckzähne mehr hervor, wie dieses im

allgemeinen bei dem Negerschädel der Fall ist, so erscheinen auch die obenerwähnten Hemmungsbildungen der Nasenbeine.

So sind sich Eckzahn und Nase in dieser Hinsicht entgegengesetzt, beschränken sich in ihrem Wachsthume, und die platte Negernase und die meistens sich vorfindende mangelhafte Entwickelung der Nasenbeine gleichsam Folge des Hervortretens der Eckzähne dieser Race. Auch an unserem Nukahiwerschädel mag die grössere Entwickelung der Eckzähne das Zurücktreten der Nasenbeine bedungen haben.

Anders verhält es sich aber, wenn die Eckzähne in ihrer Richtung nach vorwärts stehen und ihren Stützpunkt nicht an der Stirn, sondern nach unten am Gaumenbeine haben. Jetzt nimmt das Jochbein und der Jochbogen an Stärke zu, treten in die Richtungslinie der Eckzähne, und halten den Stoss auf. Dieses findet zum Theil schon bei den Fleischfressern, mehr noch bei den Pachydermen Statt. Auch hier, bei den Pachydermen, beim Schweine, bei Sus Sabyrussa u. s. w., sucht die Natur durch Krümmung der Eckzähne den Stoss in den Zahn selbst zurückzuleiten und so für den Kiefer zu mindern. Am stärksten aber sieht man die Knochenmasse angehäuft vom Oberkiefer in gerader Richtung durch den Jochbogen bis zum Schläfenbeine und Hinterhauptsbeine beim Monoceros, um den Stoss des mächtigen Zahnes auszuhalten.

Die Backzähne endlich haben bei den Wiederkäuern und Nagern keinen sehr bemerklichen Einfluss auf die Ossifikationsverhältnisse des Schädels. Sie sind im ganzen zum Zerreiben der Speisen bestimmt. Treten sie aber, wie bei den fleischfressenden Thieren, stärker hervor, so finden auch sie ihren Stützpunkt hauptsächlich im Jochbeine. Eben dieses gilt von den Schweinsarten.

Dieses so eben ausgesprochene Verhältniss zwischen der Zahnbildung und der Ossifikation des ganzen Schädels, der Consolidirung, Verwachsung und Anordnung der Gesichts- und Schädelknochen, ist nun ein wichtiger Beleg zu der pathologischen Erfahrung über dieses Verhältniss im krankhaften Zustande oder über die Beziehung der Zahnbildung und Entwickelung der Schädel- und Gesichtsknochen bei rhachitischen, hydrocephalischen u. s. w. Subjekten.

Es spricht sich also in der Negerform unseres Nukahiwerschädels, und insbesondere in dem Mangel der Nasenbeine ein Zurückbleiben der Kopfbildung auf einer niederen Stufe von Bildung aus. Es fällt dieses demjenigen auf, welcher an die häufig so hochgepriesene körperliche Schönheit der Bewohner der Südseeinseln sich erinnert. Es scheint also die Schönheit der körperlichen Bildung dieser Völker, so wie auch die eben so gepriesene der Bewohner von Malabar, Talinga u. s. f. [1]) ihre Gränze zu haben und häufig sich nicht auf die Form des Gesichtes und auf die des Schädels zu erstrecken.

Nach dieser Reflexion gehe ich nun über zu den erwähnten schriftlichen Mittheilungen vom Herrn Hofrathe *Tilesius*.

Der Schädel, den E. W. in der Rosenmüllerschen Auction gekauft haben, schreibt derselbe, ist allerdings einer von denen, die ich mit von der Insel Nukahiwa gebracht habe; denn ich habe auf jeden meiner Schädel, die ich während der Erdumseglung sammelte, den Namen des Volkes oder der Insel, von der er

---

1) So sagt *Milbert* von den Indianern, welche von Malabar nach der Ile de France kommen: le ciseau d'un Phidias ne pourrait faire sortir du marbre des formes aussi élégantes, aussi parfaites. S. Voyage pittoresque à l'Ile de France.

stammt, mit Bleistift geschrieben. Von ganz jungen Nukahiwern habe ich aber nur zwei Schädel gehabt, einen ohne Unterkiefer ungefähr von dem Alter von 12 — 14 Jahren, und einen anderen von einem 5 — 6 jährigen Kinde, beide aber mit unverletztem *foramine magno occipitali*, also Schädel von Menschenopfern, die bei dem Absterben eines Oberpriesters verlangt werden; denn von diesen ist es verboten, etwas zu verzehren und die erwürgten Opfer müssen an den Bäumen der Wohnung von dem abgestorbenen Oberpriester so lange aufgehängt werden, bis das eingetrocknete Fleisch von den Knochen abfällt, und daher war auch der Unterkiefer von dem einen jugendlichen Schädel verloren gegangen. Beide hatte ich von einem Priester im Thale Tiohai am Port Anna Maria auf Nukahiwa gekauft, wo unsere Schiffe vor Anker lagen. Die Schädel von Menschenopfern müssen auch selbst auf Nukahiwa eine Seltenheit seyn, weil sie nur Priester berühren dürfen, und ich bei keinem zweiten Priester einen solchen Schädel gesehen habe, endlich drittens, weil der Oberpriester nur wenige sind, und daher auch der Menschenopfer nicht viele seyn können; die Ueberreste derselben aber als Etwas in den Morais oder Begräbnissplätzen aufbewahrt werden müssen. (S. *Krusensterns* Reise I. Band, Petersburg 1810, Seite 189—190. 191.) Bei den meisten Nukahiwerschädeln von alten, erwachsenen Personen, die ich vom Könige *Kettenua Tapega* und anderen Mitgliedern seiner Familie eingetauscht habe, wie auch bei denen, welche Herr von *Krusenstern* für *Loder*, *Espenberg* für *Isenflamm*, Dr. *Langsdorf* für *Bojanus* und *Langenbeck*, und unsere Seeoffiziere für die K. russ. Admiralität und andere Sammlungen zusammenbrachten, war das *foramen magnum occipitale* durch Einschlagen mit einem Steine so erweitert, dass man mit der Faust in die Oeffnung

hineinfahren konnte, wie dieses auch in *Krusensterns* Reise, I. Band S. 200 in der Anmerkung, bemerkt worden ist, und wie ich es in der Abbildung des Nukahiwerschädels im Krusensternschen Atlasse Taf. 19. von unten Fig. 3. vorgestellt habe. Solche Schädel, an denen das *foramen magnum occipitale* eingeschlagen und eine weit grössere Oeffnung als im natürlichen Zustande vorhanden ist im Schädelgewölbe, sind Trophäen oder Siegeszeichen, welche beim Heereszuge zum Kampfe vorangetragen werden und die Feinde erschrecken sollen; die Träger, welche sie auf hohen Piken tragen, sind auch mit Arm- und Fussbändern, von Feindeshaaren geflochten, geziert. Der Unterkiefer ist durch eine sehr künstlich von Cocosnussfasern geflochtene Borte an den Oberkiefer befestigt, und diese Borte oder Binde wird durch einen Korkstöpsel oder Keil aus dem Holze von Hibiscus oder Papiermaulbeerbaum (*morus papyrifera*), der in die Nasenhöhlen eingetrieben ist, unbeweglich erhalten. Alle diese Schädel sind unwiderlegliche Beweise von der Anthropophagie der Nukahiwer, und sowohl *Roberts* als *Cabri* erzählen uns, dass, so wie im Kampfe ein Feind mit der Keule erschlagen würde, der Sieger ihm sogleich den Kopf mit einem Obsidian absäbelte, das *foramen magnum* mit einem Steine einschlüge, um das Blut auszusaugen und das warme Gehirn herauszufressen. Siehe *Krusensterns* Reise I. Band, Petersb. 1810 in 4° S. 200 in der Anmerkung.

Was aber Ihren Nukahiwerschädel betrifft, den Sie einem jungen Menschen, welchen Sie ungefähr 12 — 14 Jahre alt taxiren, zugeschrieben haben, so gehört derselbe, im Falle er keinen Unterkiefer und ein noch unverletztes *foramen magnum occipitale* hat, nicht unter die Trophäen, sondern stammt von einem Menschenopfer, welches durch den Tod eines Ober-

priesters, nach den strengen Gesetzen der Nukahiwischen Hierarchie, noch an demselben Tage erheischt wird. Dieses Gesetz wird, um allgemeinen Krieg zu vermeiden, von dem die Nukahiwer, trotz ihres Blutdurstes und ihres steten Appetites nach Menschenfleische, bloss wegen der eigenen Lebensgefahr, die sie vermeiden, wenn sie sich meuchelmörderisch und hinterlistig im Busche auflauern, keine Freunde sind, sehr streng und augenblicklich erfüllt. Denn wenn es erst einmal die benachbarten Thalbewohner erfahren, dass ein Oberpriester im nächsten Thale gestorben und das Gesetz noch nicht erfüllt ist; so fürchten sie Arges und setzen sich, damit das Unglück nicht sie betreffe, sogleich zur Wehre und der Krieg ist allgemein, oder es wird offene Fehde. Diese sucht man dann durch das heimliche Auflauern und plötzliche Tödten von ein Paar sorglosen Kindern so viel wie möglich zu vermeiden.

Die gymnastischen Spiele oder Tanzfeste der Nukahiwer sind die allgemeine Friedenszeit auf der ganzen Insel; denn um diese Zeit kommt Freund und Feind zusammen, schmaust und singt bei nächtlichen Tänzen, übt sich in den Waffen und schliesst Freundschaftsverträge und Waffenstillestand. Nichts ist im Stande, in dieser eigentlichen Friedens- und Freudenzeit den Frieden zu unterbrechen; denn das Zeichen des Friedens und der Freundschaft, die Pfefferpflanze, bringt ein Thalkönig dem anderen, und Cocoszweige sind auf allen Bergen, welche die Thäler trennen, aufgepflanzt. Nur eine einzige Ausnahme findet Statt, nämlich der Tod eines Oberpriesters; dieser allein stört die Freude, er verlangt Blut, nicht nur zur Zeit des Waffenstillestandes, sondern auch während der Freudenfeste, die einzig und ausschliesslich dem Frieden gewidmet sind, und zu jeder anderen Zeit und unter allen nur mögli-

chen Verhältnissen; er kennt kein Erbarmen, und selbst der Genius des Friedens oder der ruhende Geist eines Etuas (d. i. eines im Thale Verstorbenen, welcher nicht durch Krieg beunruhigt werden darf) ist nicht im Stande, diese Ursache zum Blutvergiessen abzuwenden. Die 3 Menschenopfer, welche der Tod eines Oberpriesters verlangt, werden aber nie aus demselben Thale, in welchem dieser Priester starb, genommen, sondern aus einem der benachbarten Thäler zu erbeuten gesucht, oder noch lieber aus dem Meere (denn es giebt fast keine Tageszeit, wo nicht eine fast eben so grosse Menge Menschen im Wasser herumschwimmen, als auf dem Lande leben, weil die Nukahiwer wahre Amphibien sind und eben so gern im Wasser, als auf dem Lande leben, welcher Lebensart sie auch wahrscheinlich ihre seltene Grösse und ihre wunderschöne Körpergestalt und Stärke verdanken). Im Thale selbst, wo der Oberpriester krank liegt, verheimlicht man, so lange es möglich ist, die Krankheit desselben, noch mehr aber seinen Tod; dagegen sendet man aber augenblicklich, so wie er gestorben ist, einige Canots oder Piroken ab, um hinterlistig diese 3 Opfer zu erhaschen; gelingt dieses, so hören auch von dem Augenblicke an alle Versuche zu fernerem Blutvergiessen auf und das Meer ist, wie vorhin, Tabuh (d. h. es darf niemandem in demselben ein Leid widerfahren). Gelingt es ihnen aber nicht zur See, so steigen sie ans Land, lauern hinter den Felsen oder im Busche so lange, bis sie die 3 Opfer erwischt und erwürgt haben, die den erzürnten Etua oder Geist des Oberpriesters versöhnen. Eben aus diesem Grunde, weil es heilige, dem Etua dargebrachte Sühnopfer sind, darf sie niemand verzehren, noch einen Tropfen von ihrem Blute auflecken, so lüstern er auch darnach seyn möchte, wenn er nicht für den abscheulichsten aller Kikines,

d. i. Bösewichter (s. *Krusenstern* I. Band p. 192, die Priester wissen es so einzurichten, dass der Kikino zuerst fallen muss), gehalten seyn will. Wenn diese Opfer nicht an demselben Tage, an welchem der Priester starb, eingefangen werden, so verbreitet sich bald das Gerücht davon, und in der nächsten Nacht sorgen schon die dadurch beleidigten Priester selbst dafür, dass die Vernachlässigung des Gesetzes bekannt und ihre Rache durch einen offenen Krieg abgekühlt werde. Doch dauert ein solcher Zwischenkrieg selten länger, als wenige Stunden, in welcher Zeit leicht von jeder Seite 3 Menschenopfer fallen können.

Die statistischen Verhältnisse sind innigst mit den religiösen verschmolzen, und es ist daher sehr schwer, die Staatsverfassung und Regierungsform der Wilden auf Nukahiwa richtig zu bestimmen. Wegen der hervorstechenden oder vorherrschenden Hierarchie unter einem Könige (nur *Roberts*, der Engländer, welcher diese Idee aus seinem Vaterlande mitgebracht hatte, nannte ihn so), der nicht eine königliche, ja nicht einmal eine richterliche Gewalt hat, könnte man die aufkeimende Regierungsform für eine Art von Theokratie halten, wenn das Oberhaupt selbst Priester wäre, es ist aber nur ein bemittelter Bürger, und überdieses nur Repräsentant eines einzigen Thales. Denn die ganze Insel besteht aus sehr vielen solchen bewohnten Thälern, in deren jedem der reichste Einwohner sich durch oft eintretende Hungersnoth, während welcher er das Leben der Uebrigen durch seinen Ueberfluss fristet, eine gewisse Oberherrschaft über dieselben erworben hat. Diesen erkennen aber auch nur seine Tischgenossen und die Priester, die durch ihre Etuas und Tabuhs unter seinem Namen regieren, für den Thalkönig an, damit er mit den übrigen Thalkönigen Friedensverträge im Namen der Thalbewohner ab-

schliessen könne. Er vereinigt aber übrigens weder eine gesetzgebende, noch vollziehende Gewalt in sich, eben so wenig ist er, wie ein Regent in der beschränkten Monarchie, weder durch positive Reichsgrundgesetze, noch durch eine förmliche Verfassung gebunden. Eben so wenig also als man hier trotz des königlichen Titels die Merkmale einer monarchischen Regierung in einem Thale entdecken kann, eben so wenig sind die Bedingungen der republikanischen (wofür sie Herr von *Krusenstern* p. 183 hält) auf der ganzen Insel zu finden, weil sich weder in einer physischen, noch in einer moralischen Person Souveränität oder Regentengewalt vereinigt findet, noch übertragen zeigt, sondern es ist ein lockerer Zusammenhang dieser Thalvölker, der weder Demokratie noch Staatenbund im strengen Sinne kann genannt werden, dem letzteren aber am nächsten kommt, weil er eine völkerrechtliche Verbindung ohne gemeinschaftliches Oberhaupt ist, zu der sich bald diese, bald jene Thalvölker, die gerade nicht mit einander im Streite leben, vereinigen. Diese Vereinigung geschieht gewöhnlich nach lang geführten Kriegen, nach einer allgemeinen Hungersnoth und bei Gelegenheit ähnlicher Verbindungen zwischen den Söhnen und Töchtern der sogenannten Thalkönige (siehe v. *Krusensterns* Reise I. Band p. 188), der Priester oder Bemittelten unter den Thalvölkern, und wird gewöhnlich durch Schmausereien, bei welchen die eingegangenen Verträge und Verbindlichkeiten durch symbolische Zeichen in die Oberhaut (*epidermis*) eintattowirt werden, gefeiert.

Dieses ist der eigentliche Zweck der Tattowirung, wodurch sich die Nukahiwer bei ihrem schönen Körper (in welchem ich durch genaue Ausmessungen dasselbe Verhältniss und die Proportion der Glieder, welche bei einem Antinous, Merkur, Herkules, Apollo zu fin-

den sind, wieder gefunden und bewiesen habe, dass die Antique kein Ideal, sondern Wirklichkeit gewesen, vor allen anderen Südseeinsulanern auszeichnen. Kein Putz der Haut, keine Auszeichnung oder Merkmal der Ehrihs, wie *Cook*, *Forster*, *Langsdorf*, v. *Krusenstern* glaubten, sondern sinnbildlich ausgedrückte Documente und Obligationen für empfangene Wohlthaten, Contracte und Verträge sind es, die eben darum, weil sie unauslöschlich sind, kein Ableugnen gestatten, und schon beim blossen Anblicke des Schuldners an seine Pflicht und Schuld erinnern. Es hat v. *Langsdorf* eine weitläufige Abhandlung über das Tattowiren der Völker geschrieben, das technische Verfahren dabei geschildert, einige symbolische Figuren nach *Roberts's* und *Cabris* Aussage erklärt, sie aber doch grösstentheils missverstanden, und nichts weniger als den Sinn, Zweck und Nutzen der Tattowirung bei den Nukahiwern entdeckt. Diese Entdeckung verdanke ich meinem Freunde *Pölitz*, welcher mich aufforderte, in seinen Annalen der Geschichte und Statistik als Mitarbeiter für die aussereuropäischen Staaten beizutreten. Diese Einladung veranlasste mich, alle meine auf Nukahiwa gesammelten Materialien noch einmal durchzugehen, und sie aus diesem Gesichtspunkte zu prüfen und zu vergleichen. Jetzt erst ging mir ein neues Licht auf, und ich sah nun überall Consequenz und Uebereinstimmung zwischen der Bedeutung jener symbolischen Figuren, die sich nicht nur auf den Leibern dieser Menschen, sondern auch auf Geräthen abgebildet finden, und ihren Sitten und Gebräuchen, Gesetzen und Verpflichtungen. Ich sah in der Tattowirung die aufkeimende Schriftsprache dieses wilden Volkes, welche, wie die Schriftsprache der Aegyptier, Chinesen und Japaner, eine Bildersprache oder Hieroglyphe werden muss, in welcher keine Buchstaben,

Lettern, Sylben, noch Worte, sondern Charaktere, mit ganzen Begriffen verbunden, oder bedeutungsvolle Bilder den Sinn liefern; und es wurde mir nun das, was ich vorher für Unmöglichkeit gehalten hatte, dem Professor *Pölitz* eine Abhandlung über das bürgerliche Leben der Nukahiwer oder die Spuren einer aufkeimenden Staatenform in den Südseeinseln zu liefern, wo nicht ganz leicht, doch möglich. In meinem Aufsatze über das Menschenfresserlied, in der musikalischen Zeitung 1805, Nr. 17. den 23sten Januar p. 266, habe ich schon die Sitten und den Hang dieses Volkes, seine Gedanken sinnbildlich auszudrücken, geschildert. In diesem Liede wird zum Beispiel der fliehende Feind mit einem fliegenden Fische verglichen, den die Doraden und Boniten verfolgen. Auf der dazu gehörigen Kupferplatte Tab. II. (in demselben Jahrgange der musikalischen Zeitung) ist das Tattowirinstrument und der Neffe des Königs *Keltenue Tapega*, welcher zugleich sein Tischgenosse nach *Krusensterns* Ausdrucke ist und *Ombu Dei* heisst, abgebildet. Die Tattowirung dieses Wilden ist eben so instructiv als bedeutungsvoll, und die Nationalphysiognomie ist gut getroffen, nur die Tafel ist schlecht gestochen, weil *Schröter*, der Kupferstecher, keine Idee von Tattowirung und von einem Wilden hatte, auch *Breitkopf* und *Härtel* nicht viel Geld auf dergleichen Nebensachen verwendeten. Ausser den Bogengängen, welche die Züge der gegenseitigen Dienstleistung bei gymnastischen Uebungsplätzen und Häuserbau andeuten, ist er mit *Meid Epo* und *Mate toitoi* tattowirt, wie der listige Franzose *José Cabrit* (*Joh. Bapt. Cabri L.*), welchen *Langsdorf* in seiner Reisebeschreibung hat abbilden lassen, d. h. er ist ein Spion, der nach allen Seiten hin umherspähen muss, ob nicht etwa irgend ein Feind im Hinterhalte liegt; darum ist das eine Auge sinn-

reich genug mit einem Strahlenzirkel umgeben, dessen Strahlen nach allen Seiten hin divergiren, das andere, ganz schwarz tattowirte Auge ist eine Obligation oder Quittung für empfangene Wohlthaten, ein Zeichen der Tischgenossenschaft oder des Clubs, wie sich Herr v. *Krusenstern* ausdrückt, welches ihn zur Heerespflicht verbindlich macht. Er fürchtet sich dermaassen vor dem Hungertode, dass er, um sich in der Hungersnoth satt zu essen, für seinen Tafelherrn fechten will, bis ihm das linke Auge zufällt und diese Seite des Gesichtes schon todt ist; so steht es auf seinem Gesichte und nach seinem eigenen Geständniss geschrieben; auch will er die Freunde gegen den Feind anführen, wie Kake oder das Viereck auf der Brust, das auch *Roberts* trug, beweist. Hiermit haben Sie zugleich eine Probe der Auslegung jener Bilderschrift der Nukahiwer, welche dereinst zu ihrer Schriftsprache werden muss, und welche, wenn sie auf ihren Leibern eingestochen ist, Tattowirung genannt wird.

Was übrigens die Nationalschädel der Nukahiwer betrifft, so hat, wie ich glaube, *Blumenbach* dieselbe gut charakterisirt, nur das Auffallendste hat er wohl nicht erwähnt, dass nämlich die Nukahiwerschädel die schmälsten und schönsten von allen Menschenschädeln sind, und seine vermeintliche Schönheit, die Georgianerin, weit übertreffen. Die Nationalphysiognomie der Nukahiwer hingegen ist nicht so schön, wie ihre Schädelform; denn die Seele hat keinen Theil daran, es liegt weder das Ebenmaass noch das Zartgefühl darin, wie in der Antique, mit der sie nur das schöne Körperverhältniss gemein haben. Die Nukahiwer und die gesammten übrigen Bewohner der Washingtoninseln sind unstreitig die grössten, stärksten und schönsten Menschen auf der ganzen bewohnten Erde; dieses beweist *Krusensterns* im I. Bande Seite 167 — 168, und

die Ausmessung des *Mufau* oder seines Feuermachers, Seite 170, die ich selbst an diesem Riesen gemacht habe.

Krusenstern sagt, S. 167, diese körperliche Schönheit ist hier nicht, wie auf anderen Inseln der Südsee, ein Vorzug, den die Natur bloss den Ehrihs oder Vornehmen gewährt; sie ist fast ohne Ausnahme einem Jeden verliehen, und ich selbst habe nirgend einen buckeligen oder gebrechlichen Menschen gefunden; nur die Weiber werden nie so gross und haben nie so schöne schlanke Taillen, ob sie gleich auch von den höchsten Bergen in die Brandung springen und eben so mässig leben, als die Männer.

So viel aus den gefälligen schriftlichen Mittheilungen vom Herrn Hofrathe *Tilesius*.

Die Idee dieses Gelehrten über die Ursache und die eigentliche Bedeutung und den Sinn der Tattowirung bei den Bewohnern der Südseeinseln ist eben so neu als sinnreich, und giebt uns ein Mittel in die Hand, aus dieser neuen Art von Hieroglyphenschrift verschiedene Aufschlüsse über die Sitten und die Geschichte dieser Insulaner zu erhalten. Auf der anderen Seite lässt sich allerdings nicht leugnen, dass bei den verschiedenen Völkerschaften, bei welchen das Tattowiren gebräuchlich ist, verschiedene andere Motive dieses Gebrauches vorhanden sind oder seyn können.

Häufig liegt dem Tattowiren Neigung zum Putz zu Grunde. Die Tattowirung des Gesichtes und der Lippen insbesondere soll wohl zur Zierde derselben gereichen. Bei den Bergbewohnern Arrakans, den Kainern, tattowiren sich auch bloss die Weiber. Andere Völker tattowiren ihren Körper mit Figuren von wilden Thieren, von Tigern u. s. w., in der Absicht wohl, dadurch ihren Muth und ihre Stärke anzudeuten und ihren Feinden Schrecken einzuflössen. Endlich ist

wohl am häufigsten das Tattowiren eine Frucht des Aberglaubens, namentlich das Einpunktiren von Zeichen, Sprüchen, Zauberformeln, Namen und Bildern von Götzen u. s. w. Auch bei uns in den Rheinlanden, so wie bei dem französischen gemeinen Soldaten findet diese letzte Art von Einpunktirung in die Haut häufig Statt.

Es wird sich also noch Manches über die Bedeutung und den Sinn der Tattowirungen und der verschiedenen Figuren derselben, durch die Ideé von *Tilesius* geleitet, erforschen lassen. Eben so wäre es zu wünschen, dass wir über das Verfahren hierbei umständlicher und ausführlicher belehrt würden, als dieses bis jetzt geschehen ist. Wir sind in dieser Hinsicht, so viel ich weiss, im ganzen beschränkt auf dasjenige, was uns v. *Langsdorf* mitgetheilt hat. Herr v. *Langsdorf* beschreibt aber nur eine Methode des Tattowirens, nämlich *die Punktirmethode*, durch den kammartig zugespitzten Flügelknochen von *Phaëton aethereus*, wodurch gerade oder gebogene Linien von Punkten oder Stichen hervorgebracht werden. Ausser diesen Figuren, welche aus geraden oder gebogenen Linien und Reihen von Punkten bestehen, giebt es aber noch andere, welche auch eine andere Verfahrungsart erfordern.

Herr Hofrath *Tilesius* erwähnt in seinem gefälligen Schreiben an mich schon Folgendes:

„Ich habe bei den Königen (der Marquesasinseln) noch eine besondere Tattowirung gesehen, welche nicht einpunktirt, sondern aufgesetzt zu seyn scheint: denn es waren grosse Bogen, von grossen etwas erhabenen Punkten, welche auf der gewöhnlichen Tattowirung aufsassen, und mit einem metallischen Glanze, wie Bleiglanz, schillerten, auf beiden Seiten des Rückens."

Wie es sich immer mit dieser von *Tilesius* angegebenen besonderen Tattowirung verhalten möge, so scheint mir noch eine zweite Verfahrungsart des Tattowirens ausser der Punktirmethode Statt zu finden, welche darin besteht, dass eigentliche Furchen von verschiedener Länge und Form in die Haut eingegraben und durch Einreibung verschiedener Stoffe in derselben erhalten werden, wobei sodann die Haut immer zwischen zwei solchen Furchen vorspringende Leisten von correspondirender Form bildet. Es sehen diese Figuren wie *eingepresst* aus. Da diese Figuren aber von beiden Seiten oder in ihren Hälften nicht symmetrisch sind, so werden sie wohl durch Eingrabungen nach und nach in die Haut verzeichnet und nicht etwa durch eine Stereotype in dieselbe gleichsam abgedrückt. Ein Beispiel der letzten Art von Tattowirung sieht man an dem eingetrockneten Kopfe, welcher in dem naturhistorischen Museo zu Bonn sich befindet. Bei dem ersten Anblicke schien es mir, als sey diese Art der Tattowirung erst nach dem Tode an dem Kopfe eingegraben worden, indem ich nicht begreifen konnte, wie solche Eingrabungen nicht Vereiterung und Vernarbungen zur Folge haben sollten. Allein die dicke Haut des farbigen Menschen mag wohl diese Tattowirung begünstigen. Dieser Kopf wurde mit einem ähnlichen, an dem aber die zweite Art von Tattowirung nicht bemerkt wird, von Lima gebracht. Beide Schädel gehören der südamerikanischen Race an, sind aber von einem besonderen Stamme, indem sie sich nicht sowohl durch Kleinheit der Stirn als vielmehr durch Kleinheit der Gesichtszüge und Gesichtstheile, namentlich der Augen, Ohren, Lippen, Nase, durch die geringere Hervortretung der Wangenbeine und die Kleinheit der mehr gerade stehenden Zähne auszeichnen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Nukahiwerschädel von vorn.

Fig. II. Derselbe von der Seite.

Fig. III. Abschnitt des Schädels vom Pongo von Borneo.

Fig. IV. Schädel von Simia Lar.

Das Skelett dieses Thieres ist das einzige Exemplar dieser Species im Kabinete. Es ist offenbar von einem ganz jungen Thiere. Die Kopfnähte sind noch äusserst deutlich zu sehen, eben so die *suturae incisivae*, und die, durch welche sich die *processus nasofrontales* des Oberkieferbeines mit einander und mit dem Stirnbeine verbinden. Eine Trennung von Nasenbeinen ist durchaus nicht zu bemerken.

VII.

Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Gehörganges.

Von Thomas Buchanan.

(Hierzu Tafel XIII.)

(Entnommen aus *Thomas Buchanan*, Physiological Illustrations of the Organ of Hearing, more particulary of the Secretion of Cerumen, and its effects in rendering auditory perception acurate and acute; etc. etc. London 1828, S. 97. ff.).

I. *Beschreibung des meatus auditorius und der membrana tympani des Wallfisches* (Balaena Mysticetus.).

Die Oeffnung des Gehörganges liegt bei dem ausgewachsenen Wallfische in einer Linie mit dem Augen-

winkel, ungefähr 16 Zoll entfernt nach hinten [1]). Die äussere Oeffnung ragt etwas hervor und wird von einer Art Lippe, die von der wulstigen Hervorragung der umgebenden Theile gebildet wird, umgeben. Im natürlichen oder ruhenden Zustande ist die Oeffnung oval und fast geschlossen. Inwendig wird der Gehörgang von der Cuticula, die sich in ihn umschlägt, ausgekleidet, und in der Mitte desselben, fast von der äusseren Oeffnung und dem Trommelfelle gleichweit entfernt, liegt eine breite, kugelförmige Substanz, die mehr als dreimal so gross als der Gehörgang weit ist, und höchst wahrscheinlich die Funktion einer Klappe vertritt, um den Eintritt des Wassers zu verhindern. In der Gegend dieses kugelförmigen, klappenartigen Körpers, welchen ich bei allen Thieren dieser Species fast an derselben Stelle gefunden habe, nimmt die Weite des Gehörganges bedeutend zu.

Bei den verschiedenen Zergliederungen des Gehörorganes dieses Thieres habe ich nie Seewasser im Inneren des Meatus auffinden können, und die fast geschlossene äussere Oeffnung, die grosse Länge und die Windungen des Ganges, die fettige Secretion in demselben und der klappenartige Körper scheinen den Eintritt des Wassers zu verhindern.

Der Weitendurchmesser des Gehörganges nimmt am Trommelfelle bedeutend zu, damit dieses desto freier vibriren könne, wenn Schallstralen auf dasselbe auffallen (Figur 1. 2.). — Das in geringer Menge vorhandene Ohrenschmalz hat eine graulichblaue Farbe.

1) Das Vorhandenseyn der Oeffnung des äusseren Gehörganges stellt *W. Scoreby* in seiner Beschreibung Grönlands in Abrede. „Der Wallfisch, sagt er, hat keine Ohren und eine zum Auffangen der Schallstralen dienende Oeffnung wird nur erst nach Hinwegnahme der äusseren Haut aufgefunden." (Vol. II. S. 456.)

Der Meatus ist von einer weisslichen, 3 bis 4 Linien dicken, halbelastischen Substanz umgeben, die an der äusseren Seite grosse Aehnlichkeit mit der Flechse eines starken, breiten Muskels hat. — Man kann den Meatus sehr leicht auffinden, wenn man die Theile horizontal durchschneidet, und in die, in der Mitte der weissen, zähen Substanz liegende, Oeffnung eine Sonde einbringt.

Derselbe besitzt bei ausgewachsenen Thieren wegen seines gekrümmten Verlaufes eine bedeutende Länge, läuft anfänglich unter- und auswärts, dann auf- und vorwärts, bis er mit dem Augenwinkel in einer Linie sich befindet, und sich hier, wie ich bereits erwähnte, mit einer engen Oeffnung auf der äusseren Oberfläche endigt. Er ist grösstentheils von Speck oder Fett umgeben, das mit starken, membranösen Fibern durchzogen ist, die den Gang in seiner Lage erhalten, und, obgleich die Oeffnung durch den Druck der umgebenden Theile theilweise zusammengedrückt ist, so besitzt der Gehörgang dennoch, wegen der starken, ligamentösen, halbelastischen Substanz, die ihn bildet, im Inneren eine runde Gestalt. Es unterliegt jedoch wohl keinem Zweifel, dass der Meatus bei sehr fetten Thieren von der Masse des umgebenden Fettes zusammengedrückt und hierdurch die Circulation der Luft und die Vibration des Trommelfells auf dieselbe Weise geschwächt werden möchte, wie sehr fette Menschen an geschwächtem Gehöre leiden, sobald die Eustachische Trompete durch Geschwulst der Mandeln oder durch die aufgetriebenen Muskeln obstruirt ist. Hierin scheint mir auch ein Grund zu liegen, weshalb sehr fette Wallfische weit leichter als magere gefangen werden.

Die Weite des Gehörganges beträgt bei einem Wallfische von 45 Fuss Länge den 4360sten Theil der ganzen Körperlänge.

Bei den meisten Thieren fallen die Schallstralen durch den äusseren Gehörgang auf das Trommelfell auf, und werden von diesem zu dem Empfindungsorgane übergeleitet; allein bei dem Wallfische gelangen die Schallstrahlen durch die Eustachische Trompete in die Trommelhöhle und fallen durch diese auf das Trommelfell auf, indessen der äussere Gehörgang die Stelle der Eustachischen Trompete vertritt und die Vibrationen erleichtert, weshalb denn auch das Trommelfell eine nach aussen convexe Form hat, während bei den übrigen Thieren das Gegentheil Statt findet.

Das Trommelfell.

Die Gestalt des Trommelfelles ist bei den meisten Thieren so übereinstimmend und einfach, d. h. nach aussen concav, nach innen convex und mehr oder weniger oval im Umkreise, dass wenige beschreibende Worte schon hinreichen, über die Lage, die Verhältnisse und die Gestalt dieser Membran bei verschiedenen Thieren und selbst bei dem Menschen eine richtige Ansicht zu geben. Das Trommelfell des Wallfisches jedoch besitzt eine ganz aussergewöhnliche Gestalt und weicht in Hinsicht dieser und seiner Lage auf eine höchst auffallende Weise von anderen Thieren und dem Menschen ab, so dass es näher untersucht und beschrieben zu werden verdient.

Das Trommelfell des Wallfisches ist breit und unregelmässig, auswärts convex, inwärts concav und von doppelt klappenförmiger Figur.

Man erhält eine ziemlich richtige Ansicht von der Gestalt der inneren Seite des Trommelfelles, wenn man sich ein grosses Stück Haut als Falte denkt, deren Ränder die Mitte der Falte theilen. Der kurze Fortsatz des Hammers (der ebenfalls eine bedeutend abwei-

chende Gestalt hat) ist seiner Länge nach mit dem Rande dieser Falte oder Duplicatur des Trommelfelles, welche ich *processus valvulus* nennen will, verbunden. Da nun die Muskeln der Trommelhöhle den *processus valvulus* anspannen, so entsteht auf jeder Seite dieser Duplicatur durch die Anspannung eine entsprechende Depression oder Concavität, die aber, von der Seite der Trommelhöhle abgesehen, auf der unteren Seite der Duplicatur stärker als auf der anderen ist, und deren Tiefe überhaupt mit dem Alter des Thieres in Verhältniss steht.

Die Muskelhaut dieser beiden Concavitäten, welche ich mit dem Namen der grossen und kleinen belege, bildet nach aussen zwei Convexitäten, welche mit einer fibrösen, zellgewebigen Membran bedeckt und verbunden sind, so dass beide nur eine oblonge, convexe Oberfläche bilden, welche weit in den Gehörgang hineintritt und von der umgeschlagenen äusseren Haut bedeckt wird.

Wenn man den Gehörgang unmittelbar über dem Trommelfelle geöffnet hat, so haben diese Theile ein äusserst sonderbares Ansehen. Die längliche Höhlung wird von dem Trommelfelle ausgefüllt, welches, wie ich bereits anführte, eine oblonge, convexe, stark gewölbte Gestalt hat. Untersucht man die convexe Portion genau, so erscheint unter der Cuticula (die bei einem Präparate, welches ich besitze, eine bräunliche Schieferfarbe hat) eine Ausbreitung von Nervenfädchen, welche, durch die Haut durchscheinend, einen schönen, netzförmigen Plexus bilden. (Fig. 1.)

Diese stark gewölbte Portion ist von einer Duplicatur der Cuticula gebildet, welche die äussere convexe Seite des Trommelfelles bedeckt und sich jenseit der Membran fortsetzt.

Der Hauptast der Nerven verläuft der Länge nach zwi-

schen der Cuticula, der membranösen Substanz und dem Anfange dieser stark gewölbten Portion, und verästelt sich auf jeder Seite in zahlreiche Aeste, welche die convexe Seite des Trommelfelles bedecken. Deutlicher treten die zahlreichen feinen Nervenfädchen hervor, sobald die Cuticula abgenommen ist; man sieht dann ihre verschiedenen Verästelungen, und wie sie die weisse, membranartige Substanz, die unmittelbar mit der Cuticula in Verbindung steht, durchbohren und sich in die Muskelhaut des Trommelfelles verlieren.

Nach Wegnahme des Nervenplexus und der membranösen Substanz erscheint die Muskelhaut des Trommelfelles, die eine oblonge, convexe Gestalt hat und in ihrem kürzesten Durchmesser getheilt ist, so dass sie eigentlich zwei convexe Flächen bildet, die aber so dicht neben einander liegen, dass man nur durch das Einbringen einer Sonde von der Tiefe der Theilung sich überzeugen kann. Die Theile, welche innen dieser Theilung der Muskelhaut des Trommelfelles entsprechen, bilden den *processus valvulus* oder den Rand der Falte. — (Bei einem vor mir liegenden Präparate beträgt die Tiefe des äusseren Einschnittes zwischen den beiden von der Muskelhaut des Trommelfelles gebildeten Concavitäten $\frac{3}{10}$ Zoll, indem der Rest bis zum Rande der Falte oder des *processus valvulus* genau mit einander verbunden ist), Ueber die convexeste Stelle beider getrennten Flächen erhebt sich ein stark gewölbter Fortsatz, der länglich verläuft und in Fig. 2. abgebildet ist.

Der äussere Gehörgang ist sehr lang, allein sehr eng, und hat den entgegengesetzten Nutzen, den dieser Gang bei dem Menschen hat. Bei dem Wallfische dient nämlich der Gehörgang zu demselben Zwecke, als die Eustachische Trompete bei anderen Thieren, d. h. die Vibrationen des Trommelfelles zu unterstützen, indessen die, obschon kurze Eustachische Trompete die Fun-

ctionen des äusseren Gehörganges verrichtet und die Schallstralen auf das Trommelfell leitet. Denn da die innere Oeffnung der Eustachischen Trompete schräg in die Trommelhöhle eintritt und dem *processus valvulus* des Trommelfelles sich gerade gegenüber befindet, so scheint es mir erwiesen, wie die angeführte Gestalt des Trommelfelles den auf dasselbe auffallenden Schallstralen Widerstand leisten und, in die gehörigen Vibrationen gerathend, die mit ihm genau verbundenen Gehörknöchelchen auf die entsprechende Weise bewegen kann.

Sir *Everard Home*, dem wir für seine schöne Abhandlung über den Bau der Muskelhaut des menschlichen Trommelfelles verpflichtet seyn müssen, hat auch das Trommelfell des Wallfisches (derselben Art, von welcher ich meine Beschreibung genommen habe) beschrieben und von der inneren wie äusseren Seite abgebildet. Obwohl nun wenige Kupferplatten schöner als diese beiden Abbildungen gestochen seyn können, so kann ich dennoch die Bemerkung nicht unterdrücken, dass *Homes* Abbildungen, wie Beschreibungen, ein ganz unrichtiges Bild von der Lage und der Gestalt des Trommelfelles und seiner Verbindung mit den Gehörknöchelchen geben.

Home giebt in seiner Abhandlung (*An account of some peculiarities in the structure of the organ of hearing in the Balaena Mysticetus of Linnaeus. Philosophical Transactions for* 1812.) eine kurze Beschreibung der Theile, und durch diese der von *Hunter* gegebenen Beschreibung des Gehörorganes dieser Thiersippschaft widersprechend, bemüht er sich zu beweisen, dass keine Verbindung zwischen dem Trommelfelle und den Gehörknöchelchen Statt finde.

„Nachdem ich beobachtet habe, sagt *Home*, dass zwischen dem Trommelfelle und den Gehörknöchelchen

keine directe Verbindung wie bei den übrigen Thieren Statt findet, scheint es mir, dass *Hunter*, an die Möglichkeit einer so grossen Abweichung von dem gewöhnlichen Baue nur ungern glaubend, dadurch zu einem Irrthume verleitet wurde, den ich lediglich nur seinem Festhalten an der Analogie zuschreiben möchte."

Später führt er ferner an: „In der Trommelhöhle, welche durch das an den knöchernen Rand befestigte Trommelfell geschlossen ist, liegt eine häutige Falte, die an einem Ende in der Mitte einer kleinen Protuberanz der concaven Oberfläche des grossen, hohlen Knochens befestigt ist, quer durch die Höhle sich erstreckt, und deren freier, oberer Rand eine Linie quer durch den Durchmesser der Concavität des Trommelfelles bildet, indessen das andere Ende sich jenseit der Höhle erstreckt und sich mit dem kurzen Fortsatze des Hammers verbindet, welcher unmittelbar hinter der membranösen Auskleidung der Trommelhöhle liegt.

Dieser Beschreibung *Homes* zufolge, steht die häutige Falte (wie er auch ausdrücklich anführt) mit dem Trommelfelle in keiner Verbindung, sondern ein dreieckiges Stück Haut ist mit seiner Basis an die innere Seite der Cavität und mit der Spitze mit dem dünnen Fortsatze des Hammers verbunden. Diese Falte ist indessen bestimmt keine besondere unverbundene Membran, sondern wird von der Muskelhaut des Trommelfelles gebildet. Mit dem Rande dieser Falte, die ich *processus valvulus* genannt habe, steht der dünne Fortsatz des Hammers der Länge nach in Verbindung, und eine Portion, welche, von der Trommelhöhle aus betrachtet, rückwärts und unterwärts umgeschlagen ist, bildet die grosse Cavität, indessen die kleine Cavität von der anderen umgeschlagenen Portion des Trommelfelles gebildet wird. Diese Theile, die, sobald die Falte künstlich gebildet wäre, nothwendigerweise frei hängen

müssten, sind mit dem Körper des Hammers verbunden, der bei diesen Thieren, wenn sie ausgewachsen sind, fast so lang als jeder der beiden Fortsätze, und bei jungen Thieren noch länger als diese ist. Auf gleiche Weise bildet die breiteste Portion des Trommelfelles unmittelbar unter dem *processus valvulae* einen sehr tiefen blinden Sack, während die hinter ihr liegenden Theile einen zweiten, aber bei weitem nicht so tiefen Sack bilden, und indem ihre Enden sich berühren, so entsteht nach aussen eine (gleichsam zusammenhängende) Convexität, welche in den Gehörgang hineinragt und in Fig. 2. abgebildet ist.

Die Hervorragung oder sogenannte Protuberanz der knöchernen Wände der Trommelhöhle liegt bei einigen mehr denn 5½ Linie, bei anderen 3½ Linie von dem äussersten, knöchernen Rande der Trommelhöhle entfernt. Dieser ganze Raum ist rauh und dient zur Anheftung der Muskelhaut des Trommelfelles und der früherhin erwähnten, membranartigen Substanz, und wird nicht sowohl von den Adhäsionspunkten ausgefüllt, als er zugleich die Nerven und Gefässe in die auswärtsliegende, aber mit dem Trommelfelle unmittelbar verbundene membranartige Substanz, und an die innere Seite der, den Gehörgang auskleidenden, von aussen in ihn umgeschlagenen Haut treten lässt.

Diese membranartige Substanz scheint als eine Art von schützendem Polster für den Nervenplexus und die Gefässe zu dienen, der, sobald die Fibern der Muskelhaut des Trommelfelles durch die auffallenden Schallstralen in Contraction gerathen, jeden übermässigen Druck von dem Nervenplexus und seinen zarten Fädchen, die sich in die Muskelhaut des Trommelfelles verlieren, abhält.

Home sagt: „Aus dem beschriebenen Mechanismus geht hervor, dass die das Trommelfell treffenden Schall-

schwingungen nicht unmittelbar den Gehörknöchelchen, wie bei anderen Thieren sich mittheilen, sondern nur in die Trommelhöhle einfallen und durch diese der quer durch sie hindurchgezogenen Sehne (*chord*) mitgetheilt werden.“ Auf diese Bemerkung kann ich nur erwiedern, dass ich sowohl durch Worte wie durch Abbildungen bewiesen habe, dass die Membran, welche, *Homes* Beschreibung zufolge, mit dem Hammer, aber nicht mit dem Trommelfelle verbunden ist, nicht nur ein Theil des Trommelfelles ist, sondern eine Duplicatur mit der ganzen Muskelhaut längs ihrem Durchmesser bildet. Da nun dieselbe zugleich nicht nur mit dem dünnen Fortsatze des Hammers, sondern auch fest mit dem ganzen Körper dieses Knochens (der bei diesem Thiere sehr gross und dick ist) verbunden ist, so folgt hieraus, dass die Schallschwingungen auf die Gehörknöchelchen, wegen dieser unmittelbaren Verbindung mit dem Trommelfelle, sehr stark einwirken müssen. Da ferner das Trommelfell des Wallfisches noch einmal so gross ist, als das irgend eines anderen Thieres, so erfolgt ebenfalls, dass die Kraft der Schallschwingungen, bei der doppelt concaven Gestalt des Trommelfelles, mehr als im directen Verhältnisse seines Durchmessers zu dem Durchmesser dieser Membran bei anderen Thieren verstärkt seyn muss, weil diese doppelte concave Gestalt, die ganze Stärke der Schallvibrationen, welche in die Trommelhöhle eintreten, so lange erhalten wird, bis das Trommelfell in die gehörigen Schwingungen gerathen ist.

Wenn *Home* ferner sagt: „Das Trommelfell besitze in sich selbst das Vermögen, den verschiedenen Schall zu berichtigen, so lange das Thier sich unter Wasser befinde“, so möchte ich wohl fragen, was dieses dem Thiere nützen könne, wenn sein Trommelfell mit den Gehörknöchelchen nicht verbunden wäre, und besonders,

wenn die Schallstralen durch die Eustachischen Trompeten einfallen. Seiner Beschreibung nach, kann das Trommelfell nichts zum Hören beitragen, wenigstens erklärt er sich, meiner Ansicht nach, nicht deutlich über die Art und Weise, wie das Trommelfell zum Hören beitragen soll.

Home fügt noch hinzu: „Der lange Fortsatz des Hammers sey völlig frei"; allein bei frischen Thieren und bei jeder mit Sorgfalt angestellten Untersuchung findet man den langen Fortsatz des Hammers an das äussere Ende der knöchernen Trommelhöhle befestigt, und an die Furche in dem Fortsatze, wie an die Vertiefung in dem Körper des Knochens setzt sich einer der Trommelhöhlenmuskeln fest. Ja der lange Fortsatz ist im natürlichen Zustande sehr weit vom Freiseyn entfernt, da das Ende dieses Fortsatzes auf der einen Seite, und der Fortsatz des Ambosses auf der anderen, den Mittelpunkt für die Bewegungen der Gehörknöchelchen bilden.

Ich besitze gegen 20 Präparate von dem Ohre des Wallfisches; zwei in Weingeist aufbewahrte Präparate stellen das Gehörorgan in seiner natürlichen Lage dar; zwei andere sind aufgetrocknet, haben aber ein unverletztes Trommelfell; — allein bei allen verhält sich das Trommelfell auf die angegebene Weise, so dass ich daher vermuthen muss, dass das Exemplar, wonach *Home* seine Beschreibung und Abbildung machte, nicht vollkommen erhalten war. —

Figur 1. Aeussere Ansicht des Trommelfelles, mit durchscheinendem, unmittelbar unter der Cuticula liegendem Nervenplexus.

Figur 2. Aeussere Ansicht des Trommelfelles, wo aber die Haut, der Nervenplexus und die membranartige Substanz weggenommen sind, damit die Muskel-

haut und die Fissur, welche die convexe Membran in zwei convexe Flächen trennt, und die nach innen den *processus valvulus* und die grosse und kleine Cavität bildet, gesehen werden könne.

Figur 3. Innere Ansicht des Trommelfelles von der Trommelhöhle aus.

a a a. Ursprung der Muskelhaut des Trommelfelles.

b b. Der *processus valvulus*, oder Rand der Duplicatur oder der Falte des Trommelfelles.

c. Die grosse Cavität.

d. Die kleine Cavität.

e. Der lange Fortsatz des Hammers, der hier aber von dem an ihm befestigten Muskel und der Haut der Trommelhöhle, zur besseren Ansicht der Theile, getrennt ist.

f. Der kurze, dünne, mit der Falte des Trommelfelles verbundene Fortsatz des Hammers.

g. Der Amboss.

h. Der Körper des Hammers.

i. Der Muskel des Steigbügels.

k. Durchschnitt der mehr als zur Hälfte weggenommenen knöchernen Wände der Trommelhöhle.

l. *Pars petrosa.*

m. *Meatus auditorius internus.*

n. Lage der Schnecke.

o. Anheftung des Trommelfelles an den Körper des Hammers.

p. Lage der *fenestra rotunda.*

Figur 4. Längendurchschnitt des Trommelfelles in natürlicher Grösse.

A. Grosse Cavität.

B. Kleine Cavität.

C C. Durchschnitt eines Theiles des Gehörganges.
D D. Theil der knöchernen Trommelhöhle.
E E. Theile der knöchernen Wände der Trommelhöhle.
a a. *Processus valvulus.*
b b. Durchschnitt der Muskelhaut des Trommelfelles, so dass man ihren Verlauf und die Bildung der Falte kennen lernen kann.
c c. Die membranöse Substanz.
d d d d. Verlauf der Cuticula in dem Gehörgange und ihr Ueberzug über das Trommelfell.

II. Beschreibung des Gehörganges und des Trommelfelles des Narwals (Monodon monoceros).

Der Gehörgang des Narwals hat eine ähnliche Lage wie bei dem Wallfische, übertrifft diesen jedoch bedeutend in der Weite. Die Lage der äusseren Oeffnung vermag ich in diesem Augenblicke nicht genau zu bestimmen, nach der Analogie jedoch muss sie schmäler als beim Seekalbe (*Seal*, *Phoca vitulina*) seyn. Der Gang besteht, mit Ausnahme eines schmalen, runden, eigenthümlichen, sehr harten, knochenartigen Stückes (ein Vorsatz der Wände der Trommelhöhle), von dem das Trommelfell entspringt und das $\frac{485}{1000}$ bis $\frac{486}{1000}$ Zoll im Durchmesser misst, aus einer starken, ligamentartigen Substanz, die eine halbe bis ganze Linie dick ist.

Der grösste Theil dieses knochenartigen Stückes bildet eine besondere Art von rundem Bogen, indem dieser zuerst nach innen, gegen die Mitte des Ganges, sich krümmt, dann abwärts und mehr aus- und aufwärts läuft, etwa wie die eingeschnitzten Spirallinien in dem Holzwerke alter Kirchen zu seyn pflegen. Wahrscheinlich dient diese eigenthümliche Krümmung des knöcher-

nen Theiles des Gehörganges zu demselben Zwecke, wozu die Depressionalcurve [1]) bei anderen Thieren dient. Der tendinöse Theil des Gehörganges ist mit dem Rande dieses gekrümmten knöchernen Theiles verbunden, wodurch jener eine trompetenförmige Form erhält. Die Weite dieses tendinösen Theiles steigt rasch auf $\frac{65.5}{1000}$ Zoll und beträgt 10 Linien von dem Insertionspunkte, $\frac{160.5}{1000}$ Zoll.

Der Gehörgang wird von der äusseren Haut ausgekleidet.

Das Trommelfell

des Narwals ist, mit dem des Wallfisches verglichen, schmal, aber dennoch bedeutend breiter als das menschliche. Es ist sehr stark und muskulös, nach aussen concav, nach innen convex, und hat in der Gestalt einige Aehnlichkeit mit der Blume einer Winde.

Die äussere Gestalt des Trommelfelles ist fast rund, da der breiteste Diameter nur $\frac{5}{1000}$ Zoll mehr als der schmälste beträgt. Dasselbe bildet an seiner convexesten Stelle einen starken, kräftigen, aber schmalen Muskel, den ich *musculus terminativus* (*terminative muscle*) nennen will, und der an seinem Insertionspuncte an dem Hammer $\frac{66}{1000}$ Zoll misst. (Bei einem trockenen Präparate misst dieser Muskel in der Länge $\frac{270}{1000}$, bei seinem Ursprunge ungefähr $\frac{170}{1000}$, und bei seiner Insertion an den Hammer $\frac{55}{1000}$ Zoll in der Breite).

Mit den Gehörknöchelchen ist es nur auf eine sehr schmale, aber feste Weise verbunden, denn statt dass der Hammer, wie bei anderen Thieren, fast mit $\frac{2}{3}$ des breitesten Durchmessers mit dem Trommelfelle verbun-

---

1) Unter Depressionalcurve versteht man die ovale Depression, welche die untere Wand des Gehörganges bildet. Sie dient, die Vibrationen des Trommelfelles gleichförmig zu machen.

den seyn sollte, ist er nur mit $\frac{1}{18}$ der convexen Seite des Trommelfelles verbunden.

Der Hammer besitzt eine unregelmässige Gestalt, die einige Aehnlichkeit mit der des Hammers des Wallfisches hat, ist aber weder so lang, noch so dick. Der Körper dieses Knochens, der ungefähr dreimal so gross als breit ist, und, von der Trommelhöhle aus gesehen, in einer Linie mit dem Verlaufe des Gehörganges liegt, besitzt einen breiten, flachen, hohlen, dreieckigen Fortsatz, der ungefähr in der Mitte entspringt und sich verschmächtigend in einer Vertiefung des Trommelfelles sich verliert.

Der musculus terminativus ist fest an eine Tuberosität oder einen Fortsatz in der Nähe des inneren Endes des Hammers befestigt [1]).

Figur 5. Abbildung des Trommelfelles, mit dem schönen Nervenplexus (*plexus Jeffrayonis*).

Figur 6. Ansicht dieses Nervenplexus von der Eustachischen Trompete aus.

III. *Beschreibung des Gehörganges des Sqalus canus.*

Die Oeffnung des äusseren Gehörganges bei dieser Art von Hayfischen befindet sich auf der oberen Wöl-

---

1) *Buchanan* behält sich vor, den Einfluss, welchen die eigenthümliche Gestalt und Anheftungsweise des Trommelfelles, die Gestalt und Lage der Gehörknöchelchen und der schöne Nervenplexus (*plexus Jeffrayonis*), der in dem Trommelfelle sich befindet, in einem besonderen, die vergleichende Anatomie des Gehör- und Gesichtsinnes, umfassenden Werke aus einander zu setzen. Vorläufig theilt er blos die Abbildung dieses von ihm entdeckten und zu Ehren des Prof. der Anatomie zu Glasgow, *plexus Jeffrayonis* genannten Nervenplexus mit, welche ich aus der Ursache diesem Auszuge mit beigelegt habe, weil sie in etwas die Anheftungsweise des sogenannten *musc. terminativus* erläutert. — *W—b.*

bung des Schädels, ist sehr eng, doch so weit, dass eine Borste in dieselbe eingebracht werden kann. Sobald jedoch der Gang durch die äussere Haut gedrungen ist, wird er noch einmal so weit, als er an seiner äusseren Oeffnung war, läuft nach vorn und unten und mehr nach innen, und einen spitzen Winkel bildend, rückwärts, abwärts und mehr auswärts, bis er die Oeffnung in dem Schädel erreicht, durch welche er sich in das Vestibulum einmündet.

Der untere und hintere Theil des Gehörganges erhält bei dem spitzen Winkel einen fast horizontalen Lauf nach vorn, bis in die Nähe des oberen und vorderen Theiles, wo er eine ausserordentlich enge Oeffnung bildet, die an dem äusseren Ende der Duplicatur des hinteren und unteren Theiles des Gehörganges liegt. Diese schmale Oeffnung oder der Capillargang läuft, eine kleine halbzirkelförmige Windung bildend, auswärts, abwärts und rückwärts über den Rand des umgebogenen Theiles, und erweitert sich dann in Verhältniss zu der oberen Höhlung.

Der hintere Theil des Gehörganges, der auf diese Weise rückwärts gebogen ist, und mit dem unmittelbar darüber liegenden horizontalen Theile genau verbunden ist, wird, wo indessen der vordere Theil durch den Winkel gebildet wird, zum unteren, und erweitert sich längs dem übrigen Theile des Ganges, der auf die erwähnte Weise gelagert ist, so dass auf diese Weise die Duplicatur des hinteren Theiles des Ganges eine klappenförmige Membran bildet, welche ich mit dem Namen *membrana vestibuli* belegen will.

Der Gang bildet von dieser klappenförmigen Membran abwärts gegen das Vestibulum eine oblonge, kugelförmige Ausdehnung, und in eine enge Oeffnung sich zusammenziehend hängt er mit den Rändern der Oeffnung in dem knorpelartigen Schädel zusammen, und

verbindet sich, durch diese hindurch tretend, mit dem grossen Sacke des Vestibuli. Die Wände des Ganges sind, unmittelbar unter der kugelförmigen Ausdehnung, stark, muskelartig und bilden einen kräftigen Sphincter.

Eine Menge tendinöse, nach allen Richtungen verlaufende, sehr dünne, fast durchsichtige, aber sehr starke Fibern halten den Gehörgang in seiner Lage.

Diese äusseren Gehörgänge, welche *Weber* [1]) *sinus auditorii externi* benennt, nehmen, wegen ihrer winkligen Gestalt, welche sie beim Herabsteigen in das Vestibulum beschreiben, einen grossen Theil der Vertiefung ein, welche auf dem oberen und hinteren Theile des Schädels vorhanden ist. Der übrige Raum wird von einer gelatinösen Substanz, von tendinösen Fibern und von zwei Muskeln, von denen einer an jeden Gang befestigt ist, ausgefüllt.

Diese Muskeln entspringen von dem Rande der Vertiefung des Schädels und oberhalb von dem vorderen Rande des *foram. labyrinthi*, laufen schief nach innen, vorn und abwärts, und inseriren sich an den Winkel des umgebogenen Theiles des Gehörganges, der die *membrana vestibuli* bildet. Die Muskeln besitzen eine ausnehmend schöne, weisse Farbe und lassen sich sehr leicht auffinden, sobald die Haut ungefähr einen halben Zoll vor der Oeffnung sorgfältig abpräparirt wird.

Weber beschreibt in seinen Abbildungen des Gehörorganes der Fische ähnliche Muskeln bei Raja Miraletus und R. Torpedo, erwähnt aber nicht, dieselben auch bey Squalus canus gefunden zu haben, weshalb ich die Hoffnung glaube hegen zu dürfen, diese Muskeln bei diesem Fische zuerst beschrieben zu haben.

Mehrere sehr achtbare Schriftsteller, wie *Cuvier*,

---

1) De aure et auditu hominis et animalium. P. I. de aure aquatilium. Lipsiae, 1820.

Scarpa, *Bell*, *Macartney*, haben die Behauptung aufgestellt, der Hay besitze keinen äusseren Gehörgang; indessen schon *Monro* und *Hunter* haben das Gegentheil bewiesen. Keiner von beiden erwähnt jedoch die klappenförmige Membran des Vestibuli, die Muskeln oder den Bau des Gehörganges selbst, durch welchen die umgebenden Theile von den Contentis in dem grossen Sacke getrennt sind. Der muskelartige Bau des Gehörganges hält ohne Beihülfe des Muskels den Eintritt der umgebenden Flüssigkeit ab, und hierin mag vielleicht ein Grund für die von mir beobachtete Verschiedenheit der Lage der *membrana vestibuli* und des *ductus capillaris* liegen.

Weber beschreibt diese Muskeln, wie ich bereits erwähnte, von mehreren Rajaarten, erwähnt aber nicht, sie bei dem Squalus canus gefunden zu haben, weshalb ich glaube, dass er diesen Fisch zu untersuchen keine Gelegenheit fand, so wie ich überzeugt bin, dass *Lawrence* und *Macartney* eine andere Art untersucht haben.

In einem Aufsatze über das Ohr des Squalus canus, welchen ich am 19ten November 1825 in einer Sitzung der Wernerschen naturhistorischen Gesellschaft zu Edinburg verlesen habe (Edinburgh Philosoph. Journ. 1826. Jan.), ist der Gehörgang von mir also beschrieben: „Der Gehörgang besteht aus einer starken, elastischen, membranartigen Substanz, läuft auswärts oder seitwärts, vorwärts und unterwärts (einige Linien mehr oder weniger, welches sich nach der Grösse des Thieres richtet), bis er in einen kurzen Raum gelangt, der von einer quer durch den Gang gezogenen Membran gebildet wird, wo er sich um das Doppelte erweitert.“ (Diese Membran möchte *membrana vestibuli* genannt werden können.) Darauf bildet der Gang einen Winkel, läuft abwärts, rückwärts und etwas auswärts, bis

er das *foramen oblongatum* erreicht, mit dessen Rande er bei einigen Exemplaren genauer als bei anderen verbunden ist.

Diese Beschreibung hatte ich grösstentheils nach Bemerkungen zusammengestellt, welche ich bei der Untersuchung der äusseren Theile des Gehörorganes eines Exemplares niedergeschrieben hatte, dessen Capillargänge durch irgend einen Umstand obliterirt waren, und die mich daher zu dem Irrthume verleitet hatten, den Gehörgang als imperforirt zu beschreiben, obgleich dieser Gang bei jungen Thieren nur willkürlich durch die Wirkung des Muskels und seiner Structur geschlossen werden kann.

Die Weite des Gehörganges beträgt bei seiner äusseren Oeffnung $\frac{15}{1000}$ Zoll, und, die Länge des Thieres zu 3 Fuss angenommen, den 2400sten Theil der ganzen Körperlänge; der Durchmesser des Gehörganges beträgt an den übrigen Stellen $\frac{41}{1000}$ Zoll, oder ungefähr den 778sten Theil der ganzen Länge, ist folglich, dieser Berechnung nach, an seiner Mündung doppelt und in den übrigen Theilen fünfmal so weit als der äussere Gehörgang des Wallfisches, da dieser, bei 45 Fuss Länge des Thieres, $\frac{125}{1000}$ Zoll im Durchmesser oder den 4360sten Theil der ganzen Körperlänge misst.

Figur 7. Kopf des Squalus canus in natürlicher Grösse.

A. Oeffnung des rechten äusseren Gehörganges.

B. Oeffnung des linken.

Figur 8. Längendurchschnitt des linken Gehörganges; vergrössert.

a. Aeussere Oeffnung.

b. Ende einer in den oberen Theil des Ganges eingeschobenen Borste.

c. Geöffneter Gang um die Capillaröffnung und die

Lage der umgebogenen, die klappenartige Membran (*membrana vestibuli*) bildenden Portion des Ganges sehen zu können.

d. Die unterhalb dieser Membran liegenden Theile und die zweite Oeffnung oder der Sphincter meatus.

e. Membrana labyrinthi.

f. Der häutige in das Vestibulum eintretende Gehörgang.

g g. Lage der oberen Theile des knorpelartigen Schädels.

h. Ursprung des Muskels.

Tabelle über die Dimensionen des Meatus auditorius externus verschiedener Thiere.

Von Buchanan.

Namen der Thiere.	Länge des Meatus			Weitendurchmesser.	
	Obere Linie.	Untere Linie.	Depress. Curve.	Längen.	Horizont.
Präparat von einem Theile des Meatus eines jungen Balaena Mysticetus. Der Kanal ist von einer 3 bis 4 Linien dicken, halbknorpelartigen Substanz überzogen. Das Maass ist ungefähr 3 Zoll vor dem Trommelfelle genommen. Das Präparat war im Weingeiste aufbewahrt.				$\frac{124.5}{1000.}$	$\frac{124.5}{1000.}$
Bei der Untersuchung eines 18 Zoll und 8 Linien langen Fetus des Balaena Mysticetus konnte ich					

Namen der Thiere.	Länge des Meatus.			Weitendurchmesser.	
	Obere Linie.	Untere Linie.	Depress. Curve	Längen.	Horizont.
weder die Oeffnung des Meatus, noch den Meatus selbst genau bestimmen.					
Präparat des orificii externi meatus eines 43 Fuss langen Balaena Mysticetus, wo die Oeffnung im ruhenden Zustande sich befand, zusammengefallen war und ein längliches Oval bildete.					147.5/1000.
Meatus des Monodon Monoceros.				160.5/1000.	160.5/1000.
Meatus des Monodon Monoceros, in der Nähe des Trommelfelles und im ausgedehnten Zustande.				486/1000.	486/1000.
Meatus des Monodon Monoceros, ungefähr einen halben Zoll über dem Trommelfelle.				65.5/1000.	65.5/1000.
Rechtes Ohr eines Trichecus Rosmarus. Das Organ wird vom *processus mastoideus*, einem ungeheuren, massiven Knochen, der dicker als ein Zoll ist, vor Gewaltthätigkeiten auf eine schöne Weise gesichert.	1 300/1000.	1 530/1000.	239/1000.	[illegible]/1000.	257.5/1000.
Meatus eines 3 Fuss langen Squalus Cantus. Der Gang wird in seiner spitzwinkeligen Lage durch starke, tendinöse Fibern gehalten, die aber so äusserst fein und durchsichtig sind, dass sie kaum zwi-				An der Oeffnung. 15.3/1000.	15.3/1000.

Namen der Thiere.	Länge des Meatus.			Weitendurchmesser.	
	Obere Linie.	Untere Linie.	Depress. Curve.	Längen.	Horizont.
schen der durchsichtigen, gelatinösen Substanz, welche den Meatus umgiebt, erkannt werden können. Die Messung ist 4 Stunden nach dem Tode des Thieres vorgenommen.				An der inneren Seite der Cuticula. $\frac{42.0}{1000.}$	$\frac{42}{1000.}$
Simia Sabaea. Der Meatus besteht grösstentheils aus Knorpel, so dass der knöcherne Theil des Ganges viele Aehnlichkeit mit dem Verhalten dieses Thieres beim menschlichen Fetus hat. Oss.				$\frac{266.5}{1000.}$	$\frac{210}{1000.}$
Elephas maximus. Da ein grosser Theil der zellulösen Substanz des Schädels verloren gegangen ist, so ist der knöcherne Gehörgang höchst wahrscheinlich nicht vollständig vorhanden. Oss.				$1\frac{785}{1000.}$	$\frac{970}{1000.}$
Phoca vitulina. Längendurchschnitt des Meatus.	$\frac{121}{1000.}$	$1\frac{110}{1000.}$	$\frac{630}{1000.}$	$\frac{116}{1000.}$	$\frac{278}{1000.}$
Schädel einer Phoca vitulina mit aufgetrockneten Bedeckungen.				$\frac{145}{1000.}$	$\frac{145}{1000.}$
Phoca cristata. Oss.				$\frac{850}{1000.}$	$\frac{481}{1000.}$
Aeussere Oeffnung einer lebendigen Phoca vitulina. Die Oeffnung hat eine oblonge Gestalt.				$\frac{100.5}{1000.}$	$\frac{299}{1000.}$
Phoca vitulina, mit etwas wenigen trockenen Bedeckungen.				$\frac{115}{1000.}$	$\frac{115}{1000.}$

Namen der Thiere.	Länge des Meatus. Obere Linie.	Untere Linie.	Depress. Curve.	Weitendurchmesser. Längen.	Horizont.
Schädel einer Phoca cristata, mit aufgetrockneten Bedeckungen des Meatus.				$\frac{145}{1000.}$	$\frac{145}{1000.}$
Ursus maritimus. Oss.				$\frac{432.5}{1000.}$	$\frac{460}{1000.}$
Ursus maritimus.	$1\frac{600}{1000.}$	$2\frac{4}{1000.}$	$\frac{404}{1000.}$	$\frac{467.5}{1000.}$	$\frac{467.5}{1000.}$
Equus Asinus. Oss.	1 Zoll		$\frac{920}{1000.}$	$\frac{300}{1000}$	$\frac{260}{1000.}$
Känguruh (Macropus giganteus). Oss.				$\frac{134}{1000.}$	$\frac{170}{1000.}$
Nilpferd (Hippopotamus amphibius).				$\frac{200.4}{1000.}$	$\frac{290.3}{1000.}$
Canis Vulpes. Altes Männchen. Oss.	$\frac{141}{1000.}$	$\frac{549}{1000.}$	$\frac{323.5}{1000.}$	$\frac{277.5}{1000.}$	$\frac{225}{1000.}$
Canis Vulpes. Junges Männchen. Oss.				$\frac{248}{1000.}$	$\frac{214.8}{1000.}$
Ovis Aries. Oss.				$\frac{214}{1000.}$	$\frac{186.2}{1000.}$
Felis Catus. Ausgewachsenes Thier. Oss.				$\frac{306.9}{1000.}$	$\frac{169.5}{1000.}$
Felis Catus. Oss.				$\frac{270}{1000.}$	$\frac{150}{1000.}$
Lepus timidus.				$\frac{210}{1000.}$	$\frac{179.6}{1000.}$
Lepus timidus.				$\frac{210}{1000.}$	$\frac{171.4}{1000.}$
Anas Cygnus.				$\frac{190}{1000.}$	$\frac{134.8}{1000.}$
Falco Nisus. Die äusseren Theile sind zum sehr leichten Auffangen der					

Namen der Thiere.	Länge des Meatus.			Weitendurchmesser.	
	Obere Linie.	Untere Linie.	Depress. Curve.	Längen.	Horizont.
Schallstralen eingerichtet. Der Meatus ist weit und rund, und theilweise durch einen knöchernen Processus getheilt. Die Maasse sind 2 Stunden nach dem Tode genommen.	$\frac{160.5}{1000.}$	$\frac{612.5}{1000.}$	$\frac{452}{1000.}$	$\frac{248.9}{1000.}$	$\frac{149}{1000.}$
Anas Anser. Die Messung ist 24 Stunden nach dem Tode des Thieres angestellt. Rechtes Ohr.	$\frac{170}{1000.}$	$\frac{526.}{1000.}$	$\frac{256}{1000.}$	$\frac{340.5}{1000.}$	$\frac{220.1}{1000.}$
Anas domestica. Die Messung ist am rechten Ohre 24 Stunden nach dem Tode angestellt. Enterich.	$\frac{140}{1000.}$	$\frac{324.3}{1000.}$	$\frac{190}{1000.}$	$\frac{193.1}{1000.}$	$\frac{148}{1000.}$
Anas domestica. 24 Stunden nach dem Tode das rechte Ohr gemessen. Ente.	$\frac{108.9}{1000.}$	$\frac{271.5}{1000.}$	$\frac{161}{1000.}$	$\frac{170}{1000.}$	$\frac{192.1}{1000.}$
Meleagris Gallopavo. Die Messung 24 Stunden nach dem Tode angestellt. Die Oeffnung ist von einer Art Lippe umgeben.	$\frac{232.5}{1000.}$	$\frac{678.5}{1000.}$	$\frac{457}{1000.}$	$\frac{248.5}{1000.}$	$\frac{188}{1000.}$
Tetrao Perdrix. Das rechte Ohr ist 24 Stunden nach dem Tode gemessen.	$\frac{152.5}{1000.}$	$\frac{891.5}{1000.}$	$\frac{186.5}{1000.}$	$\frac{185.5}{1000.}$	$\frac{112}{1000.}$
Phasianus Gallus. Die Messung eine Stunde nach dem Tode angestellt.	$\frac{208}{1000.}$	$\frac{488.6}{1000.}$	$\frac{315.2}{1000.}$	$\frac{127.5}{1000.}$	$\frac{160}{1000.}$

(Der Maassstab beträgt 1000 Theile auf einen Zoll.)

Tabelle über die Dimensionen des Trommelfelles verschiedener Thiere.

Beschreibung.		Grösster Durchmesser.	Kleinster Durchmesser.
		Linien.	Linien.
Präparat des rechten Ohres eines Wallfisches.			
Länge des Trommelfelles von seinem Ursprunge bis zu seiner Anheftung an den Körper des Hammers, und in einer Linie mit der Falte (processus valvulus)		$20\frac{8}{10}$.	
Durchmesser der Muskelhaut beim Anfange der Falte			$19\frac{3}{10}$
	Linien.		
Tiefe der grossen Cavität	14.		
Tiefe der kleinen Cavität	8.		
Länge der Convexität des Trommelfelles mit der Cuticula	$16\frac{1}{2}$.		
Breite derselben	9.		
Präparat des Gehörs eines jungen Wallfisches, in der natürlichen Lage.			
Länge der Muskelhaut von ihrem Ursprunge bis zu ihrer Anheftung an den Hammer		$18\frac{5}{10}$.	
Breite			$14\frac{1}{10}$
Länge der Muskelhaut des Trommelfelles bei einem mittelgrossen Exemplare		20.	
Breite			18.
Trommelfell des Narwals (Monodon Monoceros)		$\frac{455}{1000}$.	$\frac{450}{1000}$.
Höhe der inneren Convexität bis zur Insertion des Hammers	Zoll. $\frac{420}{1000}$.		
Breite der Muskelhaut bei der Insertion des Hammers	$\frac{135}{1000}$.		
Trommelfell vom rechten Ohre einer Simia Sabaea		$\frac{250}{1000}$.	$\frac{240.2}{1000}$.
Trommelfell des Pferdes		$\frac{866}{1000}$.	$\frac{810}{1000}$.

Beschreibung.	Grösster Durchmesser.	Kleinster Durchmesser.
	Linien.	Linien.
Trommelfell des Esels	[illegible]/1000.	[illegible]/1000.
Trommelfell vom rechten Ohre eines Wallrosses (Trichecus Rosmarus)	454.5/1000.	[illegible]/1000.
Trommelfell des linken Ohres eines Seekalbes (Phoca vitulina)	512.5/1000.	429/1000.
Rechtes Trommelfell der Phoca cristata	417/1000.	488/1000.
Trommelfell des Schweines	335.7/1000.	287/1000.
Trommelfell des Hasen. Das Trommelfell scheint gleichsam aus zwei mit einander verbundenen Kreisen zu bestehen, deren grösster von dem Rande der knöchernen Furche bis zum Manubrium des Hammers sich erstreckt;	320/1000.	209.5/1000.
deren kleinerer aber an der oberen Wand des Trommelhöhlenendes des Meatus und den grösseren Kreis befestigt ist	220/1000.	100/1000.
Trommelfell eines Fuchses	392.9/1000.	295.7/1000.
Trommelfell eines Kalbes	520/1000.	889.9/1000.
Trommelfell einer Katze	337.3/1000.	249.9/1000.
Trommelfell eines Schwanes	341/1000.	230.5/1000.
Trommelfell eines Truthahnes (Meleagris Gallo-pavo)	353.5/1000.	363/1000.
Trommelfell eines jungen Hahnes	[illegible]/1000.	[illegible]/1000.
Trommelfell eines alten Hahnes	295/1000.	200.8/1000.
Trommelfell eines Rebhuhns	361/1000.	290/1000.

Beschreibung.	Grösster Durchmesser.	Kleinste Durchmesser.
	Linien.	Linien.
Trommelfell eines Sturmvogels (Procellaria glacialis)	266.3/1000.	271.5/1000.
Trommelfell einer Gans	300.5/1000.	279.2/1000.
Trommelfell eines Enterichs	221/1000.	182/1000.
Trommelfell eines Sperbers (Falco Nisus). Das Trommelfell ist schön durchsichtig und im Verhältnisse seiner Grösse zur Grösse des Thieres siebenmal grösser als das menschliche	315.5/1000.	196.8/1000.
Trommelfell eines Fasanenmännchen (Phasianus Colchicus). Das Trommelfell ist nach aussen convex.	300/1000.	215.1/1000.
Trommelfell eines Fasanenweibchen	262.6/1000.	160/1000.

(Die Messung ist nach 1000 Theilen eines Zolles genommen.)

VIII.

Ueber den Einfluss, welchen die Gestalt und der Anheftungswinkel des äusseren Ohres auf die Stärke des Gehöres hat.

Von Thomas Buchanan.

(Entnommen aus dessen: Physiological Illustrations on the organ of hearing etc. London, 1828.)

Die Gestalt und Form des äusseren Ohres, und namentlich der Winkel, welchen es mit dem Hirnschädel bildet, die Form und Tiefe der Ohrmuschel, haben einen grossen Einfluss auf die Verstärkung oder Schwächung der Schallschwingungen.

Nach den Resultaten der, auf beigefügter Tabelle, angestellten Untersuchungen, lassen sich folgende Axiome aufstellen.

1) Wenn die Concha breit und tief ist, der obere Theil der Helix stark überhängt, die Scapha nicht hervorragt, das Läppchen diagonal nach vorn inclinirt, und der Anheftungswinkel 25 — 45° beträgt [1]); so hat das Ohr die gehörige Gestalt, um die zum scharfen Hören benöthigte Menge Schallstralen in den äusseren Gehörgang zu leiten und zu concentriren.

2) Wenn die Concha schmal und flach ist, und der Anheftungswinkel fast 40° beträgt; so gleicht dieser Winkel den Nachtheil aus, welchen die wegen der Flachheit weniger einfallenden Schallstralen hervorbringen würden.

3) Sobald der Anheftungswinkel gering, die Concha aber breit und tief ist; so ersetzt die Tiefe der Ohrmuschel den Nachtheil, welcher von dem Anheftungswinkel herrührt.

4) Wenn jedoch die Concha schmal und flach ist, und der Anheftungswinkel noch keine 15° misst; so ist das Gehör selten scharf.

5) Und wenn überdieses noch der Gehörgang eng und rund ist; so trägt auch dieses zu dem mangelhaften Baue der äusseren empfangenden Gehörtheile bedeutend bei.

6) Und wenn endlich, mit dem Vorhandenseyn einer

1) Bei den Messungen wurde die Länge des Ohres von dem äusseren Rande des oberen Theiles der Helix bis zum äussersten Rande des Läppchens; die horizontale Breite von dem Boden des Tragus bis zur äusseren Seite der Helix, und wiederum von dem Rande des Tragus bis zur äusseren Seite der Helix gemessen. Der Anheftungswinkel des Ohres wurde mit einem Quadranten bestimmt, der mit einem beweglichen Index versehen war, und dessen Basis unmittelbar auf die vordere Seite der Theile gehalten wurde, und der so eingerichtet war, dass das Ohr, während der Messung, in einer und derselben Stellung verbleiben musste.

der erwähnten Unvollkommenheiten des Ohres, der Gehörgang weit, rund seyn und im Durchmesser 6, 7 oder 8 Linien halten sollte, so leidet das Individuum in der Regel an gemindertem, mit dem Alter immer mehr abnehmendem Gehöre.

Dass der Anheftungswinkel des äusseren Ohres einen grossen Einfluss auf die Vermehrung oder Minderung der Stärke der Schallstralen habe, zeigen folgende Beobachtungen.

Herr C. war eines Abends, beim Nachhausegehen, auf eine Pumpenstange gefallen, und hatte sich, da das Ohr von der Kante der viereckigen, eisernen Pumpenstange gefasst war, dieses so weit völlig abgerissen, dass der abgerissene Theil kaum noch mit mehr als linienbreitem Stücke mit der Helix zusammenhing. Das Ohr wurde durch mehrere blutige Nähte geheftet, und hinter dasselbe ein Küsschen gelegt, theils um durch dieses die Wundränder in der gehörigen Lage zu erhalten, besonders aber um das Ohr unter einem Winkel von 45° von dem Schädel abzuhalten. Die Wunde war nach wenigen Tagen vernarbt; allein, was das Beste war, der Kranke konnte jetzt mit diesem Ohre weit besser hören als mit dem anderen, dessen Winkel ungefähr nur 10° betrug.

Ein Edelmann war seit 20 Jahren auf dem linken Ohre sehr schwerhörig, und auf dem rechten so taub, dass er kaum dann hörte, wenn recht laut gesprochen wurde. — Der Gehörgang war trocken und weit; die Concha sehr flach, und das Ohr bildete mit dem Schädel einen Winkel von 16° (vergl. Tabelle Nr. 13.) — Wegen des geringen Anheftungswinkels glaubte ich das Gehör dadurch verstärken zu können, wenn ich dem Ohre eine solche Stellung gäbe, dass der Winkel 45° betrüge. Ich legte ihm deshalb zwei Küsschen hinter die Ohren, die diesen Winkel herausbrachten, und der

Mensch konnte sofort jedes, mit gewöhnlicher Stimme gesprochene, Wort hören. —

Eben so habe ich beobachtet, dass, wenn der horizontale Durchmesser des Gehörganges über 3 Linien beträgt, das Gehör gemindert ist, wenn nicht etwa die Gestalt des Ohres, der Anheftungswinkel oder die Tiefe der Concha jenen Nachtheil ausgleicht.

Nach der beigefügten Tabelle maass der horizontale Durchmesser des Gehörganges nur bei 6 Individuen von 100 drei Linien, und von diesen sechsen besass nur einer (Nr. 62.) ein scharfes Gehör, welches indessen wohl grossentheils der robusten, muskulösen Constitution, der besonderen Gestalt des Ohres, der Tiefe der Concha und dem breiten Schädel zuzuschreiben seyn möchte. — Nr. 76. besass einen weiten Gehörgang, da jedoch die Gestalt des Ohres regelmässig war, der grösste Theil einen Winkel von 30° und das Läppchen einen Winkel von 52° bildete und die Gehörnerven unverletzt waren, so möchte sich hieraus sein gutes Gehör erklären lassen.

Sobald jedoch der Winkel unter 20° beträgt, so wird das Gehör gemindert seyn, wenn nicht etwa eine tiefe Concha vorhanden ist, indem, wenn das Ohr schmal ist und jenen Winkel bildet, die gehörige Menge der Schallstralen auf das Trommelfell nicht aufgeleitet werden können. Sobald aber der Winkel über 20° bis zu 45° beträgt, so nimmt die Stärke des Gehöres in Verhältniss zu dem Anheftungswinkel immer mehr zu. Ein Winkel von 40° bewirkt ein scharfes Gehör, ausgenommen, wenn der Gehörgang sehr weit, die Concha sehr schmal und flach, und die übrigen Theile des Gehörorganes missgebildet oder verletzt sind; und ein Winkel von 45° scheint das schärfste Gehör zu bedingen, indem unter diesen Umständen die grösste Menge Schallstralen auf das Trommelfell auffallen kann.

Tabelle über den Anheftungswinkel des äu… Concha und des O…

Nro.	Alter.	Ohr.				Concha.		Me…	
		Läng.	Horiz.	Ohne Tragus.	Anheft. Winkel. ° ″	Läng.	Horiz.	Läng.	
1	17	23½	14½	13¾	34 30	10	10	3½	
2	19	23	12 1/10	10	35 00	9½	7⅔	4½	
3	70	24¾	16¾	12½	15 00	8¾	8½	4	
4 W.	20	22¼	14 1/10	10¾	45 00	9⅓	7	3	
5	21	23⅕	14	11	40 00	10	8¼	4½	
6	15	24	13¾	11	40 00	9	7¾	4½	[illegible]
7	25	24¾	12½	10¼		7¾	8½	4½	[illegible]
8 W.	19	24½	13	10¼	43 00	9⅓	8½	4½	[illegible]
9	12	23¾	13	10¾	28 00	8½	7½	3½	2
10	52	29	14½	13¾	39 00	9¾	9½	6	1½
11	48	30½	14½	13¾	16 00	9¾	9¾	5	1½
12	32	26¾	15	12½	45 00	9 1/10	9½	3	2
13	57	26¾	13¾	12	16 00	8	8⅓	2½	1½
14	98	25½	12¾	10	29 00	9½	8	4½	2⅓
15 W.	14	20½	13	10½	31 00	9½	7½	2¼	2⅓
16 W.	38	23½	14	11¼	19 00	9	8½	3⅕	[illegible]
17	66	27¼	14¾	11⅓	13 00	9	8⅔	4⅓	1½
18	27	27½	15½	11⅔	39 30	10¼	9¾	4⅕	1⅓
19	70	25½	18	13¼	22 00	10	11	4	4⅓
20	54	24¼	18½	10 1/10	26 00	9⅓	6½	4	2½
21	37	23½	12⅔	10	44 00	8¾	7⅕	5	2
[illegible]	49	24½	14½	12	38 30	10⅕	9⅔	4	2½

Ohres, den Längen- und Querdurchmesser der externi meatus auditorii.

Bemerkungen.

Sehr scharfes Gehör; die Ohrläppchen in der Diagonale horizontal; Muschel tief und stark ausgebildet; der Ohrenschmalzüberzug sehr dick.

Sehr scharfes Gehör; die Helix theilweise stark ausgebildet; Concha tief.

Vermindertes Gehör. Secretio imperfecta cerumin. Tubulus hirsutus.

Scharfes Gehör. Vollkommene Bildung der Theile.

Linkes Ohr schwerhörig, rechtes Ohr guthörig.

Scharfes Gehör. Tiefe Concha. Breites Läppchen.

Sehr schlechtes Gehör.

Gutes Gehör.

Scharfes Gehör, wenn gleich das Ohr schmal, öfter vollkommen ausgebildet ist. Tiefe Concha.

Scharfes Gehör. Tiefe Concha.

Gemindertes Gehör. Flache Ohrmuschel. Oberer Rand des Ohres in einer Linie mit dem Schädel.

Gutes Gehör. Oberer Theil des Ohres überhangend.

Gemindertes Gehör. Flache Concha.

Gutes Gehör. Flache Helix; sonst wohlgebildetes Ohr.

Gutes Gehör. Fein gebildetes Ohr.

Gutes Gehör. Gutgebildetes Ohr.

Etwas verringertes Gehör. Langer, schmaler Gehörgang.

Scharfes Gehör. Tiefe Concha. Stark ausgebildetes Ohr.

Scharfes Gehör. Sehr tiefe Concha.

Gutes Gehör. Mässige Concha.

Gutes Gehör. Die Helix rückwärts inclinirend und flach.

Scharfes Gehör. Grosse Concha.

Nro.	Alter.	Ohr.				Concha.		Meatus.	
		Läng.	Horiz.	Ohne Tragus.	Anheft. Winkel.	Läng.	Horiz.	Läng.	Hor[illegible]
					0 ″				
23	21	25 2/3	14 1/5	11	35 00	10 1/5	9	4 1/2	2 1/3?
24	25	25	15 1/2	12 1/4	35 00	10 1/4	3 3/4	3	2 1/2?
25	61	25 2/3	13	11 1/2	48 00	11	7 2/3	4 1/2	2 1/3?
26	36	25 1/5	16 1/4	14	22 00	9 1/2	10	3 1/2	2 1/4
27	36	24 2/5	14 5/6	12 1/2	45 00	10 1/2	10	5	[illegible]
28	52	25	12 1/2	9 3/4	9 00 / 31 00	11	7 1/4	5 1/2	[illegible]
29	30	24 1/2	13 1/2	11	25 00	9 1/4	9 1/4	4 3/4	[illegible]
W. 30	6	22 1/4	13	10	23 00	8 3/4	8	4	[illegible]
W. 31	10	21	12 1/10	10	28 00	8	8	4	1 3/4
W. 32	25	24	12 1/2	10 3/4	32 00	8 1/4	7 1/2	4	1 1/2
W. 33	35	25 1/2	13 1/4	10 1/4	33 00	11	8 1/2	3 1/2	1 1/2
34	44	23 1/10	11 1/2	9 1/2	12 30	9 1/2	6	3 1/2 / 2 1/4	[illegible]
35	9	24 1/2	14	10 1/2	30 00	9	9 1/4	3 1/4	1 1/2
36	28	22 1/2	10 1/2	8 1/2	30 15	8 3/8	9 1/3	3 2/3	2 2/3?
W. 37	18	24 3/4	14 1/2	12	36 30	11	9	4 1/2	2 1/2
38	40	26 3/4	12	10	38 00	10 1/2	9	4	2 1/2
39	30	23 1/2	14 3/4	11 2/3	29 30	10	9 1/2	4 3/4	1 1/2
40	29	27	14 1/2	11 2/3	23 00	10	9	4 1/4	2 2/3?
41	39	27	15 1/3	12 1/2	34 00	10	11	4 1/2	2 1/3
42	24	24 1/2	13 1/2	11	35 00	9 1/2	8 2/3	4 1/2	2 1/4
43	25	25	14 3/4	11	48 20	9 1/3	9 1/3	4 / 5 1/10	2 1/4

Bemerkungen.

ıarfes Gehör. Tiefe Concha.

ır scharfes Gehör. Oberer Theil der Helix breit und überhängend. Breite Concha.

hr scharfes Gehör.

ıtes Gehör. Tiefe Concha. Oberer Theil der Helix überhangend.

harfes Gehör. Tiefe Concha. In die Concha eingreifender Gehörgang.

ıchtes Ohr sehr schlechthörig.

ıtes Ohr. Tiefe Concha.

harfes Gehör. Tiefe Concha. Oberer Theil des Ohres überhangend.

harfes Gehör. Tiefe Concha. Oberer Theil des Ohres herüberhangend.

harfes Gehör.

emindertes Gehör; der Tragus bildet einen Winkel von 55°; der untere Theil der Concha geneigt; der Ohrknorpel drückt auf den Meatus.

emindertes Gehör. Oberer Theil der Helix eine Linie mit dem Schädel bildend Der Meatus ist zusammengedrückt.

harfes Gehör; tiefe Concha; überhängendes Ohr; starkes Eintreten des Meatus in die Concha.

charfes Gehör; tiefe Concha.

charfes Gehör.

ehr scharfes Gehör.

charfes Gehör; tiefe Concha; gute Form.

uthörend mit dem rechten Ohre; auf dem linken an Infl. suppurat. leidend.

lutes Gehör; tiefe Concha.

eemindertes Gehör. Tubulus hirsutus. Das Ohr weicht hinter der Concha zurück.

eemindertes Gehör. Org. Fehler.

Nro.	Alter.	Ohr.				Concha.		Meatus	
		Läng.	Horiz.	Ohne Tragus.	Anheft. Winkel. (° ″)	Läng.	Horiz.	Läng.	Ho
44 W.	29	23	$11\frac{2}{3}$	10	40 00 / 41 00	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$ / 3	2
45	34	23	$12\frac{1}{2}$	10	90 00	$9\frac{1}{4}$	8	$5\frac{1}{4}$ / $3\frac{1}{4}$	2
46	10	$20\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	45 30	$8\frac{1}{10}$	8	5 / $2\frac{3}{4}$	1
47	6	21	$14\frac{1}{2}$	11	19 00	$7\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{10}$	5 / 3	1
48	24	$24\frac{1}{4}$	$14\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	22 00	$10\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$ / 4	2
49	13	$21\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	10 00 / 39 00	$10\frac{2}{3}$	$8\frac{2}{3}$	$3\frac{3}{4}$	1
50	39	$26\frac{1}{3}$	$15\frac{1}{3}$	$9\frac{1}{2}$	26 30	$10\frac{1}{3}$	$9\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{3}$ / $4\frac{1}{4}$	2
51	9	$23\frac{1}{4}$	13	11	30 00	9	$9\frac{1}{3}$	$3\frac{1}{2}$	1
52 W.	38	$24\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{4}$	11	23 00	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{3}$ / $3\frac{1}{10}$	1
53	11	$23\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	11	25 00	$8\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$ / $3\frac{1}{4}$	2
54	37	$22\frac{3}{4}$	15	$11\frac{1}{2}$	25 00	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	5	2
55	22	26	$14\frac{2}{3}$	$11\frac{1}{2}$	35 00	$10\frac{3}{4}$	11	$4\frac{1}{2}$	2
56	23	$27\frac{1}{4}$	$13\frac{2}{3}$	$11\frac{1}{3}$	50 00	$10\frac{3}{4}$	$8\frac{3}{4}$	$3\frac{2}{3}$	2
57	52	27	$14\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	28 00	11	$10\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$ / $2\frac{1}{2}$	[illegible]
58	55	26	$15\frac{1}{10}$	12	30 00	$11\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$ / $4\frac{1}{2}$	2
59	25	$26\frac{1}{2}$	13	$10\frac{2}{3}$	23 00	$10\frac{2}{3}$	$9\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	2
60	38	25	$14\frac{1}{3}$	11	36 00	10	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{5}{6}$	2
61	30	$24\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{2}$	13	19 00	10	10	$5\frac{1}{10}$	2
62	60	27	$15\frac{1}{2}$	13	26 30	9	$10\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{3}$	[illegible]
63	50	28	13	$9\frac{1}{2}$	28 00	10	$7\frac{1}{10}$	$5\frac{1}{2}$	[illegible]
64 W.	9	$19\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	10	34 00	$7\frac{1}{3}$	8	$2\frac{1}{4}$ / $4\frac{1}{4}$	[illegible]

Beschreibung.

:harfes Gehör; tiefe Concha; überhängende Helix; wohlgebildetes Ohr.

:harfes Gehör; der obere Theil des Ohres steht mit dem Seitentheile des Schädels rechtwinkelig.

:harfes Gehör; der obere Theil der Helix überhängend; tiefe Concha.

ıtes Gehör. Schwester von Nr. 46.

ıtes Gehör; tiefe Concha; rückwärts inclinirendes Läppchen.

ıtes Gehör; tiefe Concha; oberer Theil des Ohres einen Winkel von 10° bildend.

:mindertes Gehör, wahrscheinlich wegen der 30 Jahre lang anhaltenden Infl. supp.; tiefe Concha in der Nähe des Meatus.

ıtes, mitunter scharfes Gehör; tiefe Concha.

.tes Gehör.

tes Gehör.

ıarfes Gehör; der Tragus rückwärts geneigt; die Concha, namentich der hintere Theil, tief.

tes Gehör.

ıarfes Gehör.

tes Gehör; eigentliche Concha mässig; das ganze Ohr eine Concha bildend.

ıarfes Gehör; sehr tiefe Concha; Theil der Helix sehr stark nach hinten inclinirend.

leutend geminderted Gehör, wegen einer 16jähr. Infl. supp.; Scapha ehlte; Helix ausgewachsen.

mindertes Gehör; flaches Ohr.

tes Gehör; tiefe Concha; flache Scapha.

ıarfes Gehör; sehr tiefe Concha.

ıarfes Gehör; sehr tiefe Concha; oberer Theil des Ohres flach.

ıarfes Gehör; gutgebildetes Ohr; tiefe Concha.

Nro.	Alter	Ohr. Läng.	Breit.	Ohne Tragus.	Anheft. Winkel.	Concha. Läng.	Breit.	[illegible] Läng.	Breit.
65	19	26 [illegible]	14	10 [illegible]	35 00	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]
66	28	26 [illegible]	15	11 [illegible]	33 00	[illegible]	10	6 [illegible]	[illegible]
67	28	24 [illegible]	11	8 [illegible]	42 30	[illegible]	8	[illegible]	[illegible]
68 W.	64	26 [illegible]	14 [illegible]	11 [illegible]	4 30	9	9 [illegible]	[illegible]	[illegible]
69	15	[illegible]	13 [illegible]	[illegible]	33 30	[illegible]	8 [illegible]	[illegible]	[illegible]
70	14	22 [illegible]	12 [illegible]	11	42 30	8	8	8 [illegible]	[illegible]
71	45	24 [illegible]	12 [illegible]	11 [illegible]	24 00	7 [illegible]	8 [illegible]	4 [illegible]	[illegible]
72	28	25 [illegible]	13 [illegible]	11	33 30	[illegible]	9	5 [illegible]	[illegible]
73	36	24	13	11	32 00	8 [illegible]	8 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
74	29	24 [illegible]	13 [illegible]	[illegible]	41 30	8 [illegible]	8 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
75	15	22 [illegible]	12 [illegible]	11	35 30	8	8 [illegible]	4 [illegible]	[illegible]
76	45	26 [illegible]	13	11	30 00	10 [illegible]	8	5	[illegible]
77 W.	36	23 [illegible]	12 [illegible]	8 [illegible]	34 00	8 [illegible]	7 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
78	33	[illegible]	12 [illegible]	8 [illegible]	35 00	8 [illegible]	7 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
79	42	27	14	10 [illegible]	41 00	10	9 [illegible]	5	[illegible]
80	13	24 [illegible]	13 [illegible]	10 [illegible]	32 00	9 [illegible]	9 [illegible]	4 [illegible]	[illegible]
81	55	27	14 [illegible]	10 [illegible]	46 00	10 [illegible]	10 [illegible]	6	[illegible]
82	29	24	13 [illegible]	10 [illegible]	35 00	10	9 [illegible]	5	[illegible]
83 W.	63	26 [illegible]	13 [illegible]	10 [illegible]	33 00	10	9 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
84 W.	26	22 [illegible]	9 [illegible]	8 [illegible]	34 00	9	7 [illegible]	5 [illegible]	[illegible]
85 W.	16	25	11 [illegible]	9 [illegible]	40 00	9 [illegible]	8 [illegible]	5 [illegible]	2
86 W.	17	23 [illegible]	12 [illegible]	10 [illegible]	45 00	8	8 [illegible]	4 [illegible]	[illegible]
87	11	23 [illegible]	12 [illegible]	11	35 30	9	9	4 [illegible]	2
88	21	24	13	10	46 00	10	9	5	2 [illegible]

Beschreibung.

charfes Gehör; tiefe Concha; schöne Form des Ohres.

charfes Gehör; tiefe Concha; oberer Theil des Ohres überhängend.

charfes Gehör; tiefe Concha.

emindertes Gehör; wohlgebildetes Ohr; doch einen sehr spitzen Winkel bildend.

utes Gehör; wohlgebildetes, doch sehr schmales Ohr.

charfes Gehör; tiefe Concha.

charfes Gehör; tiefe Concha. Vater von Nr. 70.

charfes Gehör; tiefe Concha.

charfes Gehör; tiefe Concha.

ehr scharfes Gehör; sehr tiefe Concha.

utes Gehör; oberer Theil des Ohres besonders überhängend.

utes Gehör; das Läppchen einen Winkel von 52° bildend.

utes Gehör; oberer Theil des Ohres flach vom Drucke.

utes Gehör; tiefe Concha.

utes Gehör; litt 6 Jahre an Infl. supp.

emindertes Gehör; starker Haarwuchs im Meatus.

utes Gehör; tiefe Concha; oberer Theil des Ohres nach hinten gebogen.

utes Gehör.

emindertes Gehör.

charfes Gehör; der Antitragus steht stark hervor, so dass die Concha weit ist; die Helix zurückgebogen.

charfes Gehör; tiefe Concha, oder das ganze Ohr nur eine Muschel bildend.

charfes Gehör; tiefe Concha; oberer Theil des Ohres überhängend, eine Concha bildend.

utes Gehör.

charfes Gehör; tiefe, nach innen breite, Concha.

Nro.	Alter.	Ohr.				Concha.		Meatus.	
		Läng.	Horiz.	Ohne Tragus.	Anheft. Winkel. (° ″)	Läng.	Horiz.	Läng.	Ho[rizontal]
89	14	$24\frac{2}{3}$	$13\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	43 00	$8\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{2}$	$3\frac{4}{5}$	2
90	15	$25\frac{1}{2}$	14	$11\frac{1}{4}$	42 00	10	$8\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	1
91	$17\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$	12	$9\frac{1}{4}$	43 00	10	9	$4\frac{1}{2}$	1
92	30	26	13	$10\frac{1}{2}$	35 00	10	$8\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	1
93	34	$23\frac{1}{2}$	16	$12\frac{3}{4}$	20 00	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{3}$	5	3
94	35	25	$15\frac{1}{2}$	12	9 00 / 22 00	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	[illegible]
95	18	$22\frac{2}{3}$	$13\frac{2}{3}$	$11\frac{1}{4}$	34 00	10	$9\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{4}$	2
96	25	$25\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	45 30	$10\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$4\frac{2}{3}$ / $2\frac{1}{2}$	2
97	36	$23\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	11	34 00	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$4\frac{2}{3}$	2
98	46	$22\frac{1}{2}$	13	$10\frac{1}{2}$	35 00	9	$8\frac{1}{2}$	4	2
99	42	$25\frac{2}{3}$	$14\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	31 30	$10\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	3
100	20	$25\frac{1}{10}$	$13\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{3}$	22 00	$9\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{3}$	5 / $2\frac{1}{4}$	2

(Das Maass ist nach Linien bestimmt.)

Beschreibung.

tes Gehör, das ganze Ohr eine Concha bildend.

ıarfes Gehör.

ıarfes Gehör; das Ohr eine Concha bildend.

ıarfes Gehör; tiefe Concha; oberer Theil des Ohres zurückgebogen.

mindertes Gehör; Infl. supp.; tiefe Concha.

mindertes Gehör. Der grössere Theil des Ohres flach, einen Winkel von 9°, der Antitragus von 22° bildend.

tes Gehör.

hr scharfes Gehör; tiefe Concha.

mindertes Gehör. (Leimfabrikant, dessen Gehör durch den Dampf gelitten.)

ttelmässiges Gehör. Oberer Theil des Ohres rückwärts gebogen.

mindertes Gehör; Secret. cerumin. imperfecta.

tes Gehör; tiefe Concha.

IX.

Bemerkung über *Bojanus's* Darstellung des Athmens der Acephalen.

(Aus einem Briefe des Hrn. *van der Hoeven*, Professors zu Leyden, an den Professor *Nitzsch* zu Halle.)

Indem ich *Bojanus's* Darstellung der Respiration der Acephala und *Cusanders* der Anodonta cygnea in diesen Tagen wieder nachgelesen habe, bin ich auf eine Vermuthung gekommen, welche meines Wissens noch nirgends vorgetragen worden ist. Ich glaube nämlich, dass die von *Bojanus* sogenannten Pulmones sowohl, als das dazwischen befindliche Receptaculum nichts anders als sinus venosi sind, zu vergleichen mit den seitlichen oder Lungenherzen der Cephalopoden, oder, noch besser, mit den sinubus venosis, worein, nach *Audouins* und *Edwards* Untersuchungen, bei den Crustaceis decapodibus das Blut zusammenfliesst, ehe es zu den Kiemen geht; so ist mir alles deutlich. Wäre *Bojanus's* Ansicht gegründet, warum läuft denn aus diesen Lungen beinahe alles arteriöse Blut, wie er meint, nach den Brutbehältern (den Kiemen), und kehrt von da venös nach dem Herzen zurück?

Es ist gegen alle Analogie, dass bei den Acephalen (allein unter den Nichtvertebraten) das Blut in der Herzhöhle venös seyn sollte. Ich glaube daher, dass das, was *Bojanus* Brutbehälter nennt, mit *Poli* und *Cuvier* wohl zugleich für Kiemen zu halten sey, dass seine, aus den sogenannten Lungen entspringenden, zwei arteriösen Zweige oder Stämme arteriae pulmonales sind, und dass das Aderblut, arteriös geworden, durch die venae pulmonales zu den zwei Herzohren zurückkehrt.

